



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Savonlinnan Lähteelän pohjavesialueen suojelusuunnitelman päivitys

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
Dnro ESAELY/42/07.00/2010
12.4.2011

ESIPUHE

Tämä suojelusuunnitelma on laadittu EAKR- osarahoitteisessa Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi –hankkeessa. Hankkeeseen osallistuvat myös Mikkelin Vesilaitos, Pieksämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR-kunnat (Juva-Joroinen-Rantasalmi). Vastaavanlaiset projektit toteutetaan Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Etelä-Savon projektin kesto on 1.1.2009-31.12.2012. Projektilla on ohjausryhmä, johon kuuluu henkilöitä seuraavista tahoista: Keski-Savon ympäristötoimi, JJR-kunnat (Joroisten, Juvan ja Rantasalmen kunta), Etelä-Savon maakuntaliitto, Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut, Mikkelin Vesilaitos, Itä-Suomen aluehallintovirasto, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö.

Savonlinnan Lähteelän pohjavesialueelle on aiemmin laadittu suojelusuunnitelma, joka on vuodelta 2001. Nyt päivitetystä suojelusuunnitelmassa on esitetty pohjavesialuetta uhkaavat riskit ja riskien minimoimiseksi ja ehkäisemiseksi laaditut toimenpidesuosituksukset. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on varmistaa hyvälaatuisen pohjaveden saanti yhdyskuntien käyttöön.

Suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia, joita toiminnanharjoittajat tekevät mm. ympäristölupa-, maa-aines- ja kemikaalilainsäädännön perusteella.

Lähteelän pohjavesialueen eteläosassa kulkee valtatie-14, jolle on rakennettu tiesuojaukset. Lähteelän pohjavesialuetta ei ole määritelty vesipuitedirektiivin mukaiseksi riskialueeksi.

Itä-Savon alueen vedenhankinnan varmistamisen yleissuunnitteluun liittyen on esitetty vaihtoehto, että Lähteelän vedenottoa lisättäisiin mahdollisesti esim. tekopohjavettä muodostamalla.

Lähteelän pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee pohjavedenottamo, joka on käytössä viikonloppuisin. Vedenottamosta otetaan vettä keskimäärin vuorokaudta kohden laskettuna noin 500 m³. Lisäksi alueella sijaitsee vesiposti, josta kuntalaiset voivat käydä hakemassa juomavettä.

Suojelusuunnitelman on laatinut projektisuunnittelija Kirsi Haajanen Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. Kuntalaisten vaikuttamismahdollisuus on huomioitu suojelusuunnitelman laadinnassa ja menettelykäytäntö on esitetty esipuheen viimeisessä kappaleessa.

Suojelusuunnitelma jaetaan CD-ROM-levyllä ja/tai tulostettuna mm. Savonlinnan kaupungille, Savonlinnan Vedelle, Etelä-Savon pelastuslaitokselle, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle, Niittylahden vesiosuuskunnalle ja Etelä-Savon maakuntaliitolle.

Suojelusuunnitelman päivityksen tiivistelmä jaetaan toimenpideohjelmissa mainituille toimijoille/kiinteistönomistajille/haltijoille. Suojelusuunnitelma ja sen tiivistelmä toimenpideohjelmasuosituksineen esitetään sähköisesti.

Suojelusuunnitelmaan kootut tiedot on syytä tarkistaa kohdekohtaisesti esimerkiksi päätöksiä tehtäessä. Suojelusuunnitelmaan sisältyvää toimenpideohjelmaa päivitetään jatkossa seurantaryhmän toimesta, joka voi toimia samalla vesienhoitosuunnitelmien työryhmänä. Seurantaryhmä kootaan lähinnä eri viranomaistahoista ja se kokoontuu kerran vuodessa. Maanomistajille ja toiminnanharjoittajille tulisi antaa mahdollisuus osallistua seurantaryhmän toimintaan.

Suojelusuunnitelma viedään Savonlinnan kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi. Kiitokset kaikille sidosryhmille joilta tietoja on saatu ja jotka ovat osallistuneet suojelusuunnitelman laadintaan.

Menettelykäytäntö suojelusuunnitelman laadinnassa:		
Toimenpide	Taho	Aika
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	<u>Viranomaistahot</u> (Savonlinnan kaupungin ympäristöpalvelut, Itä-Savon sairaanhoitopiirin ky, Etelä-Savon pelastuslaitos -Savonlinnan toimialue, Pohjois-Savon ja Etelä-Savon ELY-keskukset)	3.11-19.11.2010
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	<u>Savonlinnan Vesi</u>	3.11-19.11.2010
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	<u>Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteiden kiinteistönomistajat tai haltijat</u>	16.11-29.11.2010
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	<u>Yritykset, Savonlinnan kaupungin tekninen lautakunta, kiinteistönomistajat joilla on öljysäiliö</u>	21.1-4.2.2011
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	<u>Metsänomistajien liitto Järvi-Suomi, Itä-Savon sairaanhoitopiirin ky, Etelä-Savon pelastuslaitos-Savonlinnan toimialue</u>	24.1-7.2-15.2.2011
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	<u>Hankkeen ohjausryhmä</u>	24.1-18.2.2011
Lautakuntakäsittely	<u>Savonlinnan kaupungin ympäristölautakunta</u> : Luonnoksen käsittely	26.1.2011
Lautakuntakäsittely	<u>Savonlinnan kaupungin tekninen lautakunta</u> : Luonnoksen käsittely	15.2.2011
Nähtävilläolo	<u>Kuntalaiset ja asianosaiset sekä viranomaistahot</u> nähtävänä internetissä osoitteessa www.ely-keskus.fi/etela-savo ja www.savonlinna.fi/kuulutukset sekä Etelä-Savon ELY-keskuksen asiakaspalvelussa (Jääkärintie 14) ja Savonlinnan kaupunginkansliassa (Olavinkatu 27). Nähtävilläolosta ilmoitus paikallislehdessä (Itä-Savo 11.3.2011).	11-31.3.2011
Viimeistely ja valmistuminen	<u>Etelä-Savon ELY-keskus</u>	12.4.2011
Kaupunginhallitus- ja kaupunginvaltuusto-käsittely	Kaupunginhallitus ja kaupunginvaltuusto	2011

Sisältö

ESIPUHE.....	2
1. Suojelusuunnitelman tavoitteet	5
2. Suojelusuunnitelma-alueet	6
2.1 Alueen rajaus	6
2.2 Geologia ja hydrogeologia	6
2.3 Vedenhankintajärjestelyt.....	7
2.4 Toimenpiteet/toimenpidesuosituksset	10
2.5 Maankäyttö, kaavoitus ja suoja-aluerajat.....	10
2.6 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia maankäyttöä ja kaavoitusta koskevien toimintojen toimenpiteet/toimenpidesuosituksset.....	13
3. Riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuosituksset	13
3.1 Riskialueet sekä riskin suuruus	13
3.2 Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet.....	15
3.3 Asutus ja maankäyttö	18
3.4 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset	26
3.5 Maa-ainesten otto.....	30
3.6 Maatalous.....	31
3.7 Metsätalous.....	33
3.8 Ilmastonmuutos	34
4. Pohjaveden määrän ja laadun valvonta sekä seuranta	35
4.1 Määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta	35
4.2 Toimenpiteet/pidesuosituksset.....	36
4.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako.....	36
5. Varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa.....	37
6. Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman vastuunjako	39
7. Yhteenveto ja johtopäätökset.....	40
LIITTEET	40

Kansikuva: Lähteelän pohjavesialuetta toukokuussa 2010. Kuvaussuunta pohjoiseen. Kuva Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy.

1. Suojelusuunnitelman tavoitteet

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien avulla pyritään ehkäisemään pohjaveden laadun heikkeneminen ja turvaamaan esiintymän antoisuuden säilyminen ennal- laan rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesi- alueilla. Suunnitelmassa kartoitetaan pohjavesialueella olevat, pohjavedelle riskiä tai vaaraa aiheuttavat kohteet ja toiminnot. Suojelusuunnitelman tavoitteena on määrittää ne toimenpiteet, joilla kokonaisriskiä voidaan vähentää ja näin estää pohjaveden tilan huononeminen. Lisäksi suunnitelmassa pyritään selvittämään pohjavesialueiden hydrogeologiset olosuhteet sekä pohjaveden tila.

Lähtöaineistona käytetään aiemmin tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä, joita täyden- netään tarvittaessa lisätutkimuksilla. Tavoitteena on saada suojelusuunnitelman avulla riittävän tarkkaa tietoa niin riskeistä kuin alueen pohjavesiolosuhteistakin. Mikäli esimerkiksi taloudellisista tai aikataulullisista syistä kaikkia lisätutkimuksia ei ole ollut mahdollista suorittaa, kirjataan ne toimenpideohjelmaan. Toimenpideoh- jelma on suojelusuunnitelman tärkein osa, joka edellyttää kunnan ja muiden asi- anomaisten sitoutumista toimenpiteiden suorittamiseen. Ehdotettujen toimenpitei- den toteutus tapahtuu mm. kaavoituksen yhteydessä sekä ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksillä ja niiden valvonnalla. Toimenpideohjelman toteutumista varten hankkeen aikana perustetaan seurantaryhmät. Pohjaveden laadun tarkkai- luun tulee kiinnittää erityistä huomiota esimerkiksi alueelle myönnettävissä ympä- ristöluvista. Suojelusuunnitelman ylläpito edellyttää hyvää tiedonhallintaa. Tavoit- teena onkin, että keskeiset tiedot olisivat helposti hyödynnettävissä paikkatietojär- jestelmissä.

Suomessa suojelusuunnitelmia on laadittu vuodesta 1991 lähtien. Vuoteen 2007 mennessä valtakunnallisella tasolla suojelusuunnitelmia on tehty noin 260 kapp- letta ja ne kattavat yhteensä noin tuhat pohjavesialuetta. Etelä-Savon ELY- keskuksen alueella suojelusuunnitelmia on laadittu 30 pohjavesialueelle. Suunta- viivat pohjavesien suojelun suunnitteluun antaa Euroopan yhteisön vesipolitiikan puitedirektiivin perusteella vuonna 2004 säädetty laki (1299/2004) vesienhoidon järjestämisestä asetuksineen. Direktiivin mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteiden alkutarkastelu, mikä tarkoittaa pohjavesialueiden kar- toitusta ja luokitusta. Riskipohjavesialueilla pohjavesien suojelu edellyttää omi- naispiirteiden lisätarkastelua, ihmistoiminnan pohjavesivaikutusten arviointia sekä pohjavesiseurantojen järjestämistä. Suojelusuunnitelmaa voidaan pitää kattavam- pana kuin mitä vesipuitedirektiivi edellyttää, sillä suojelusuunnitelma sisältää aina myös yksityiskohtaisen kyseiselle alueelle tehdyn toimenpideohjelman.

Suojelusuunnitelmien laadinnassa on hyödynnetty mm. Suomen ympäristökes- kuksen vuonna 2007 julkaisemaa raporttia Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä- taustaselvitystä (Suomen ympäristökeskus 2007). Lisäksi hyvänä mallina suojelusuunnitelmista pidetään Pohjois-Savon ym- päristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaa.

2. Suojelusuunnitelma-alueet

2.1 Alueen raja

Pohjavesialueet on rajattu pääsääntöisesti 1:20 000 –mittakaavaisille kartoille ja muutettu numeerisiksi niiltä. Käytettäessä pohjavesialueiden paikkatietoaineistoja muiden aineistojen yhteydessä on huomioitava eri aineistojen tarkkuus (Suomen ympäristökeskus 2009).

Lähteelän pohjavesialueen perustiedot on esitetty taulukossa 1. Pohjavesialueen sijainti on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 1. Lähteelän pohjavesialuetiedot.

Pohjavesialueen tunnus	Pohjavesialue-luokka	Kokonaispinta-ala km ²	Muodostumisen alueen pinta-ala km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /d	Imeytymiskerroin	Vesilain mukainen suoja-alue-päätös	Keskustaajaman itäosan osayleiskaavaan (vahvistettu 9.6.1997) (liite 5)
0674001	I	4,03	2,26	1200	0,4	Ei ole	Vedenottamo-alue, lähisuojavyöhyke, kaukosuojavyöhyke

2.2 Geologia ja hydrogeologia

Lähteelän vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue sijaitsee Savonlinnan kaupungin koillispuolella noin kolmen kilometrin etäisyydellä kaupungista. Lähteelän pohjavesialue (karttanimeltään Pitkätkankaat) sijaitsee varsinaisen Punkaharju-Keplakko-Joroinen harjujakson eteläpuolella.

Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 1200 m³/d. Pohjavesialueen havainnot on esitetty liitteessä 3. Maaperäkarta on esitetty liitteessä 2.

Pitkätkankaan laki nousee korkeimmillaan tasolle reilut +120 m eli noin 45 metriä läheisen Suur-Haapajärven vedenpinnan yläpuolelle. Pohjavesipinta kankaalla vaihtelee alueen eteläosan purkautumisalueen tasosta +78,7 metriä alueen pohjoisosan tasolle +97,5 metriä (Savonlinnan kaupunki ja Etelä-Savon ympäristökeskus 2001). Muodostuman itälaita koostuu tiiviistä moreenista, joka vaihtuu länttä kohti hiekka- ja sora-hiekkakerrostumiksi, joiden välissä on moreenipatjoja. Vedenottamon kohdalla pintaosa moreenin kaltaista, jonka alla on sora- ja hiekkavaltaista ainesta 28 metrin syvyyteen saakka, jonka alapuolella joko moreenia tai hyvin karkeaa lajittunutta ainesta. Ehjä kallio alkaa 51 metrin syvyydestä. Vedenottamolta on ilmeinen hydraulinen yhteys pisteille 45 ja 53 (liite 3). Muodostuma on syvien hautojen itäpuolella tiivistä moreenia. Muodostuman epäillään olevan viimeistä jääkautta vanhempaa perua. Pohjavesi purkautuu ojaan muodostuman lounas- länsireunalla (Ympäristöhallinto 2011). Etelä-Savon ympäristökeskus teki 1.4.2004 virtaamamit-

taukset siivikolla Suuri Haapajärveen laskevasta ojasta kahdesta pisteestä. Niiden välillä virtaama lisääntyi 670 m³/d, jonka arvioidaan olevan Lähteelän pohjavesimuodostumasta purkautuvaa pohjavettä. Tällä hetkellä ei ole tietoa onko etelä-pohjoinen - suuntaisen suppajonon alueella (peruskartalla "Pitkätankaat" karttanimestä etelään) vettäjohtavia kerroksia ja mitkä ovat niiden ulottuvuudet.

Vedenottamon nykyiset kaivot koepumpattiin vuonna 1987 isommalla ottomäärällä (1200 m³/d) kuin mitä sieltä normaalisti otetaan. Yksityiskaivoja kuivui koepumppauksen aikana. Vesilaadussa ei ilmeisesti tapahtunut huonontumista ja koepumppauksen vesi johdettiin verkostoon. Pohjavedenpintojen normaali vuodenaikaisvaihtelu on voinut aiheuttaa kaivojen kuivumista, joten sen vaikutus tulee ottaa huomioon arvioitaessa mahdollista koepumppauksen vaikutusta alueen pohjaveden pinnan korkeuksiin.

2.3 Vedenhankintajärjestelyt

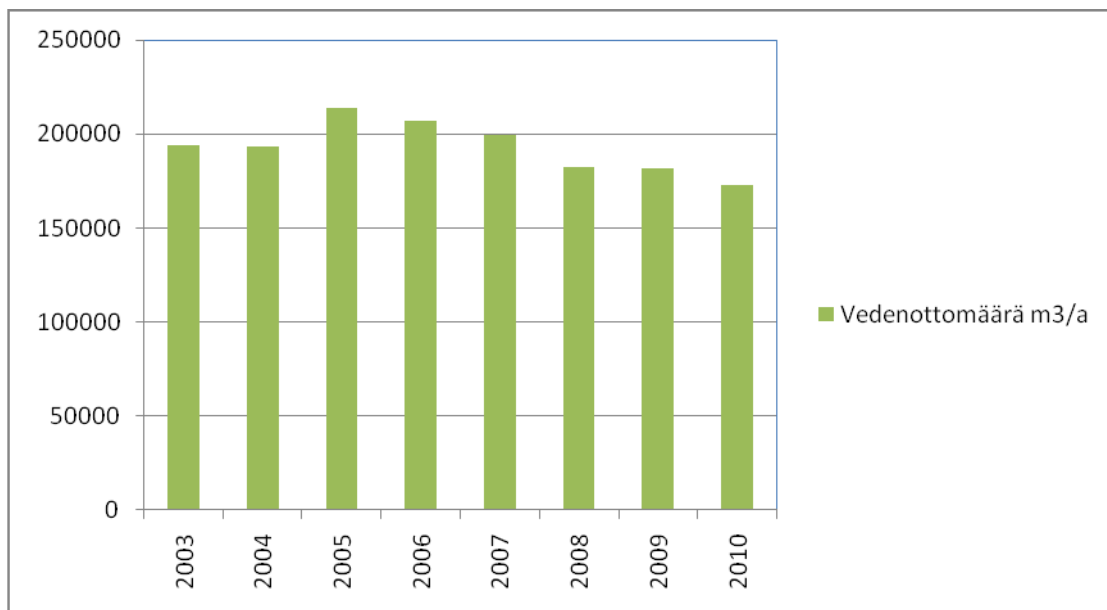
Lähteelän vedenottamo on otettu käyttöön 16.12.1983. Vesioikeuden päätöksen mukaan vedenottamolta saadaan ottaa vettä 750 m³/d. Vedenottamoa käytetään viikonloppuisin jolloin vettä pumpataan noin 3500 m³. Vuonna 2010 vedenottomäärä on ollut 172 998 m³. Keskimääräinen vedenottomäärä vuorokautta kohti vuonna 2010 on ollut 474 m³. Vedenottomäärät vuosilta 2002-2010 on esitetty kuvassa 2. Lähteelän pohjaveden osuus on noin 12 % verkostoon pumpatun veden määrästä.

Vedenottamolla on kaksi siiviläputkikaivoa. Siivilät ovat tasolla +67.00-74.50 m ja tasolla +65.00-74.00. Siiviläputkista vesi pumpataan vedenottamorakennukseen. Siellä vesi alkaloidaan kalkilla. Lähteelässä on käytössä UV-desinfiointi. Natriumhypokloriitin syöttöön on olemassa valmius. Vedenottamorakennus on esitetty kuvassa 1. Alueella sijaitsee myös vesiposti, josta kaupunkilaiset hakevat juomavettä. Vesipostista tuleva vesi on verkostovettä, joka on pääosin pintavettä.

Lähteelän vedenottamon tarkkailuohjelma on hyväksytty 11.1.1984. Tarkkailupisteiden lukumäärää on vähennetty alkuperäisestä 29 havaintopisteestä 13 havaintopisteeseen. Tarkkailua tehdään kaksi kertaa vuodessa. Pinnankorkeustulokset vuodelta 2010 on esitetty taulukossa 2.



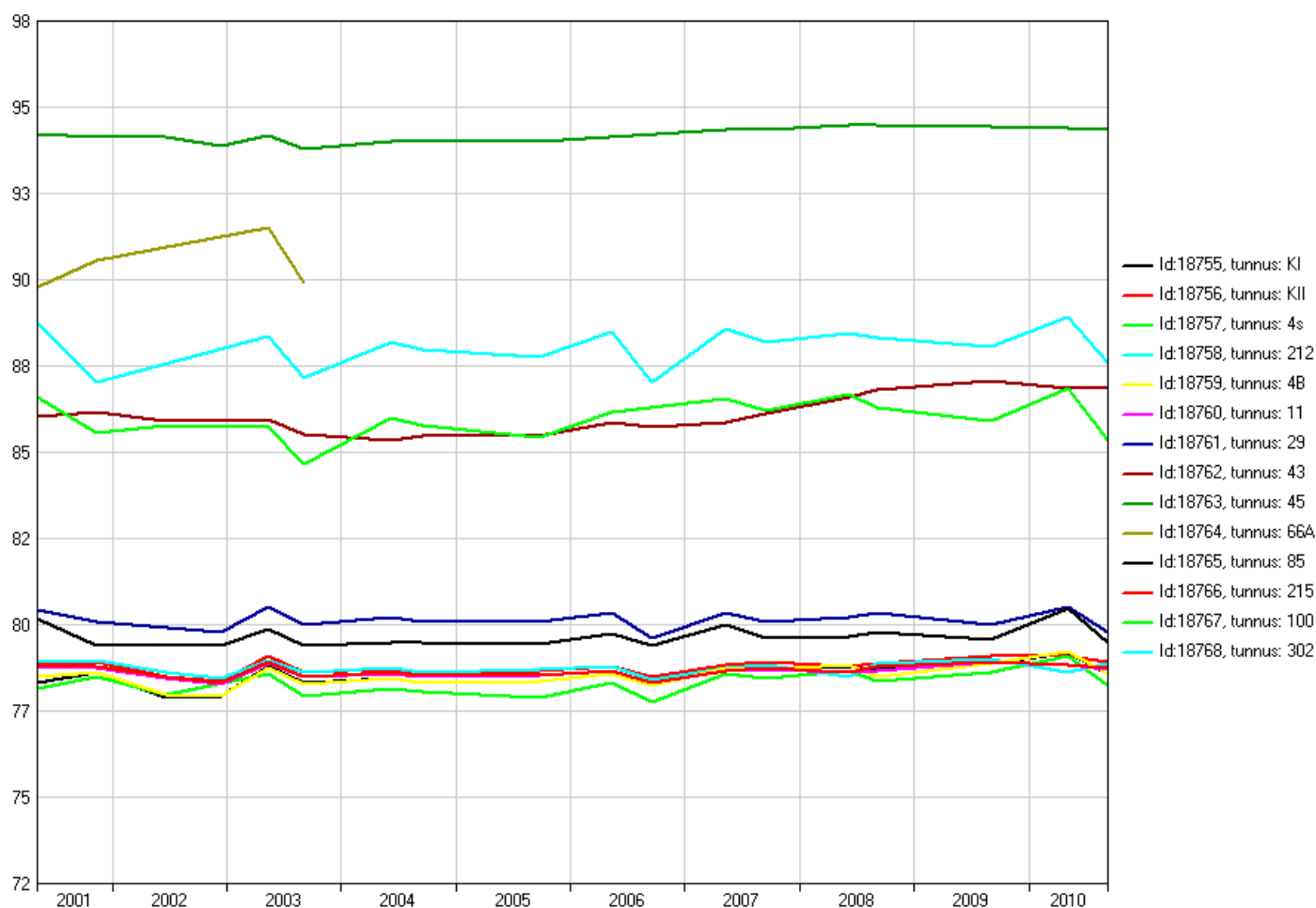
Kuva 1. Vedenottamorakennus. Kuva Kirsi Haajanen, elokuu 2010.



Kuva 2. Pumpatut raakavesimäärät (m³) Lähteelän vedenottamolla v. 2003-2010

Taulukko 2. Lähteelän vedenottamon tarkkailutulokset.

Havaintopiste	Mittauspäivämäärä	Korkeus (m N60)	Mittauspäivämäärä	Korkeus (m N60)
kaivo KI	6.5.2010	78,93	9.9.2010	78,31
kaivo KII	6.5.2010	78,86	9.9.2010	78,66
4s	6.5.2010	78,88	9.9.2010	77,96
212	6.5.2010	78,35	9.9.2010	78,64
4B	6.5.2010	78,98	9.9.2010	78,32
11	6.5.2010	78,61	9.9.2010	78,47
29	6.5.2010	80,32	9.9.2010	79,58
43	6.5.2010	86,94	9.9.2010	86,98
45	6.5.2010	94,78	9.9.2010	94,73
66A	mittapiste on hävinnyt			
85	6.5.2010	80,30	9.9.2010	79,24
215	6.5.2010	78,61	9.9.2010	78,5
100	6.5.2010	86,95	9.9.2010	85,36
302	6.5.2010	89,06	9.9.2010	87,67



Kuva 3. Lähteelän vedenottamon tarkkailutulokset vuosilta 2001-2010.

2.4 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Itä-Savon alueen vedenhankinnan varmistamisen yleissuunnitteluun liittyen on esitetty vaihtoehto, että Lähteelän vedenottoa lisättäisiin mahdollisesti esim. tekopohjavettä muodostamalla. Lähteelän pohjavesialueen keskeisillä osilla tulisi tehdä raskaita kairauksia maaperän kerrosjärjestyksen selville saamiseksi. Kairauksen lisäksi voisi tehdä myös painovoimamittauksia sekä seismisiä luotauksia kallioperän aseman ja maaperäkerrosten jatkuvuuden selvittämiseksi. Virtaamamittaukset Suuri-Haapajärveen laskevassa ojassa 1.4.2004 antavat viitettä, että ojaan purkautuu muodostumasta merkittävä määrä pohjavettä, joka voisi olla otettavissa käyttöön tutkittavista uusista kaivonpaikoista. Tutkimustulosten valossa arviointi alueen mahdollisuuksista tekopohjaveden imeytykseen voisivat olla tehtävissä.

2.5 Maankäyttö, kaavoitus ja suoja-alueajat

Maankäyttöä ohjataan kaavoituksella. Etelä-Savon maakuntavaltuusto on hyväksynyt seutukaavan korvaavan maakuntakaavan toukokuussa 2009. Ympäristöministeriö on vahvistanut Etelä-Savon maakuntakaavan 4.10.2010 muilta osin paitsi eräiden seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden kohdalta.

Lähteelän pohjavesialueen pinta-alasta 95,5 prosenttia on metsätalouskäytössä ja noin 0,6 prosenttia on peltoviljelyssä. Toimivia maa-ainestenottoalueita ei alueella ole.

Lähteelän pohjavesialueen maankäyttötiedot on esitetty taulukossa 3. Tieto on tuotettu SLICES-aineistosta (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

Taulukko 3. Lähteelän pohjavesialueen maankäyttö (tieto on tuotettu SLICES-aineistosta)

Maankäyttötiedot	Kokonaispinta-ala	Haja-asutus	Peltoviljely	Metsätalous	Vesistöt	Teollisuus ja varastointi	Varalla
	ha	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)
Lähteelän pohjavesialueella	403	8,8 (2,2)	2,3 (0,6)	385 (95,5)	2,6 (0,6)	0,7 (0,2)	3,7 (0,9)
Lähteelän pohjavesialueen muodostumisalueella	226	2,3 (1,0)	0,1 (0,0)	222,2 (98,3)	0 (0,0)	0,6 (0,3)	1,3 (0,6)

Lähteelän pohjavesialue ei ole asemakaavoitettua aluetta. Suurin osa pohjavesialueesta on kuitenkin yleiskaavoitettu (paitsi pohjavesialueen kaakkoisosaa). Kaavakartta on esitetty kuvassa 4. Lähteelän pohjavesialue on merkitty maakuntakaavaan. Keskustaajaman

itäosan yleiskaavan (vahvistettu 9.6.1997) suojavyöhykkeet (vedenottamoalue, lähisuoja- ja kaukosuojavyöhyke) on esitetty liitteessä 5. Tulevaisuudessa on mahdollista, että alueelle laaditaan asemakaava, jossa maankäyttö ratkaistaan tarkemmin.

Lähteelän vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen eteläosassa, valtatie 14 pohjoispuolella. **Vedenottamoalue** on merkitty keskustaajaman itäosan osayleiskaavaan merkinnällä ET. Kaavamääräyksissä sanotaan: "Yhdyskuntateknisen huollon alue, joka varataan pohjavedenottamoalueeksi. Alueelle saa rakentaa vain pohjaveden ottamiselle välttämättömät rakennukset ja rakennelmat". Vedenottamoalueen pinta-ala on 17 ha. Se on vain osittain kaupungin omistuksessa.

Osayleiskaavan **lähisuojavyöhyke** ulottuu idässä Lähteelän asuntoalueen taakse ja etelässä VT 14 eteläpuolelle. Pohjoisraja on noin 1.5 km päässä ottamosta. Lähisuojavyöhykkeen pinta-ala on noin 180 ha. Lähisuojavyöhyke (kaavamerkintä PV-1, tärkeä pohjavesialue, lähisuojavyöhyke) on merkitty voimassa olevaan keskustaajaman itäosan osa-yleiskaavaan siltä osin, kun kaava ulottuu lähisuojavyöhykkeelle.

Osayleiskaavassa on seuraavat kaavamääräykset: "Lähisuojavyöhykkeellä ei sallita teollisuuslaitoksia, yleiseen viemäriin liittämätöntä uusien asuntojen ja karjasuojien rakentamista eikä maa-ainesten ottoa vähäistä kotitarveottoa lukuun ottamatta, öljytuotteiden, tiesuojien tai myrkkujen varastoja eikä uusia pysäköintipaikkoja, ellei niiltä tulevia vesiä johdeta tiiviissä putkessa alueen ulkopuolelle. Myöskään ei sallita sellaista muuta laitosta, säiliötä viemäriä ym. josta likaa tai muuta veden laatuun vaikuttavaa ainetta voi päästä pohjaveteen".

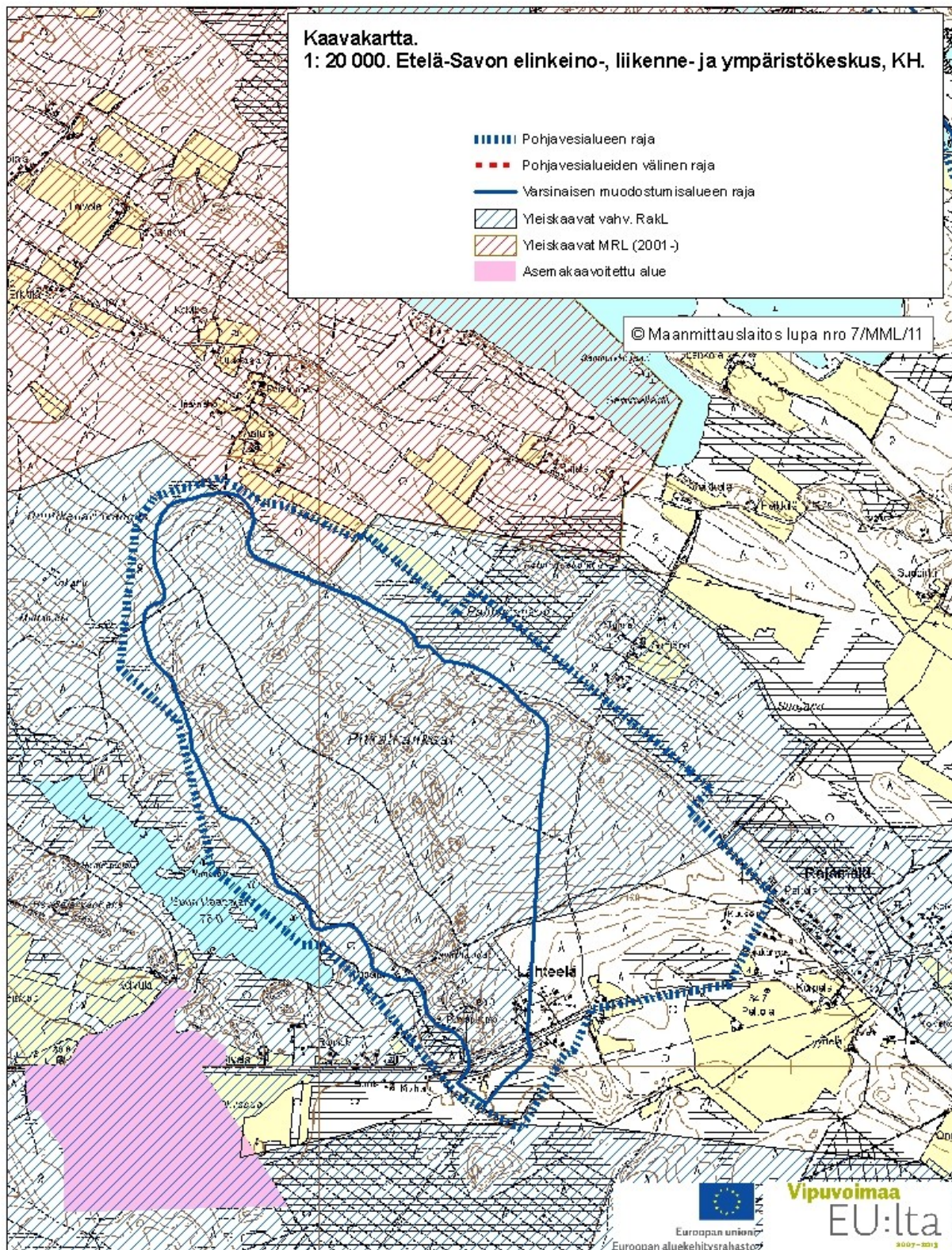
Osayleiskaavan **kaukosuojavyöhyke** kattaa koko pohjavesialueen ja ulottuu osin sen ulkopuolelle. Kaukosuojavyöhyke ulottuu Rajamäessä Kerimäen kunnan puolelle. Kaukosuojavyöhykkeen pinta-ala on noin 390 ha.

Keskustaajaman itäosan osayleiskaavassa kaukosuojavyöhyke on merkitty siltä osin, kun kaava ulottuu kaukosuojavyöhykkeelle (kaavamerkintä PV-2, tärkeä pohjavesialue, kaukosuojavyöhyke).

Osayleiskaavassa on seuraavat kaavamääräykset:

"Kaukosuojavyöhykkeellä ei sallita terveydenhoitoasetuksen 3. luvun 17 §:ssä mainittuja tehtaita, laitoksia tai varastoja. Ei myöskään sallita huoltoasemia, romujen ja jätteiden kaatopaikkoja, jäteveden sadetusta, maahan imeytystä tai puhdistamoa, uusia hautausmaita eikä muuta toimintaa, joka voi aiheuttaa pohjaveden laadun muuttumisen vedenotamolla". Kerimäen osayleiskaavaan kaukosuojavyöhykettä ei ole merkitty.

Valtatien eteläpuolisella alueella Kerimäen kunnan rajan läheisyydessä ei ole vahvistettua kaavaa. Alue sijoittuu osin pohjavedenottamon suojavyöhykkeille, mutta tältä osin yleiskaavamääräykset eivät ole voimassa.



Kuva 4. Längelmäki pohjavesialueen kaavakartta. Kartassa ei ole esitetty Etelä-Savon maakuntakaavaa.

2.6 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia maankäyttöä ja kaavoitusta koskevien toimintojen toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavesialueiden maankäyttöä suunniteltaessa on arvioitava kaavan vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja. Pohjavesialueille saa kaavoittaa teollisuusalueita ainoastaan silloin, kun pystytään aukottomasti osoittamaan, että teollisuuden toiminnasta ei aiheudu pohjavesialueille riskiä.

Riskitoiminnoille tulee kaavoituksessa osoittaa riittävästi paikkoja pohjavesialueiden ulkopuolella.

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville teille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi.

Pohjavesialueet tulee osoittaa kullakin kaavatasolla asianmukaisin merkinnöin. Tarpeen vaatiessa kaavoituksessa voidaan käyttää pohjaveden suojeluun liittyviä tai sitä koskevia kaavamääräyksiä.

Pohjavesialueiden kaavoituksen yhteydessä, kaavamääräyksiä varten sekä maankäytön suunnittelussa tarvitaan yksityiskohtaista tietoa alueen hydrogeologisista olosuhteista, joiden selvittämiseksi kaavaprosessiin tulee tarvittaessa sisällyttää pohjavesitutkimuksia.

Ympäristöministeriö on parhaillaan laatimassa pohjavesien suojelua ja kaavoitusta koskevaa ohjetta, josta on olemassa 3.10.2008 tehty ohjelunnonos (Ympäristöministeriö 2008).

3. Riskiä aiheuttavat toiminnot ja toimenpidesuosituks

3.1 Riskialueet sekä riskin suuruus

Lähteelän pohjavesialuetta ei ole luokiteltu riskialueeksi. Lähteelän pohjavesialueen riskitekijät sekä riskin suuruus on esitetty taulukossa 4.

Vesienhoidon järjestämisestä annetun valtioneuvoston asetuksen (1040/2006, muutettu asetuksella 341/2009, jäljempänä vesienhoitoasetus) 7 §:n mukaan pohjavesimuodostumissa, joissa mahdollisesti ei vallitse hyvä tila, tulee suorittaa lisäselvitys pohjavesien ominaispiirteistä sekä ihmisen toiminnan vaikutuksista. Selvityksen eräs keskeinen tavoite on arvioida onko pohjavesimuodostuman tila hyvä vai huono. Selvitys voi koskea pohjavesimuodostuman kemiallista tai määrällistä tilaa.

Tällaiset ns. riskialueet nimetään, silloin kun tarkastelun kohteena on kemiallinen tila, seuraavin perustein:

Jos pohjavesimuodostuman veden laadussa todetaan asetuksen 341/2009 liitteessä 7A lueteltujen aineiden osalta ympäristölaatunormien ylityksiä yhdessä tai useammassa havaintopisteessä, on tällainen pohjavesialue aina riskialue. Tarkastelussa käytetään pitouksien vuosikeskiarvoja.

Lisäksi riskialueeksi tulee yleensä nimetä sellaiset pohjavesimuodostumat, joiden veden laadussa todetaan paikalliseen luonnontilaan nähden kohonneita pitoisuuksia, vaikka ympäristölaatonormeja ei vielä olisi ylitettykään. Näin on toimittava erityisesti silloin, jos todetaan nouseva pitoisuusmuutos. Riskialueiksi tulisi myös nimetä sellaiset muodostumat, joiden vedessä todetaan aineita, joita ei luonnontilaisessa pohjavedessä esiinny.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi harkintansa mukaan nimetä riskialueiksi myös sellaisia pohjavesimuodostumia joiden veden laadusta ei ole havaintoja, mutta joilla on niin paljon ja niin merkittäviä riskitekijöitä että on perusteltua epäillä, että muodostuman tila ei mahdollisesti ole hyvä.

Lähteelän pohjavesialueen toimenpideohjelmataulukko on esitetty liitteessä 6.

Taulukko 4. Riskitekijät ja riskin suuruus Lähteelän pohjavesialueella (Hertta POVET-tietojärjestelmän 24.2.2011 mukainen).

Riskitekijät	Riskin suuruus	Riskin pääaiheuttajan tyyppi	
		Kuvaus	Osatekijä
Maa- ja metsätalous	1		
Asutus ja maankäyttö	1	Alueen osin viemäröimätön asutus	Haja-asutuksen aiheuttamat päästöt
Teollisuus ja yritystoiminta	0		
Liikenne ja tienpito	2	Suojaukset rakennettu	Liikenteen aiheuttamat päästöt
Kuljetukset maa- ja rautateilla	2	Suojaukset rakennettu	Liikenteen aiheuttamat päästöt
Maa-ainesten otto	1		
Ilmansaasteet	1		
Pilaantuneet maa-alueet	0		
Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	0		
Pohjaveden otto	1		
Muu määrälliseen tilaan vaikuttava toiminta	0		
Kokonaisriski	2		
Huomautettavaa			

Selitykset:

0=Ei toimintaa

1= Ei riskiä/riski merkityksetön

2= Kohtalainen riski

3=Riski on suuri

3.2 Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

3.2.1 Yritystoiminta

Teollisuuden aiheuttamat pohjaveden pilaantumistapaukset ovat useimmiten aiheutuneet siirtoputkiston, viemärin tai säiliön vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta tai jätevesien väärästä tai puutteellisesta käsittelystä. Myös varastoinnissa ja kuljetuksessa voi olla puutteita. Kemikaalia voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalon ja sen sammuttamisen seurauksena sekä onnettomuuden tai huolimattoman käsittelyn seurauksena. Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, kemiallisten pesuloiden pesuaineena sekä metalliteollisuusyritysten rasvanpoistoon käytetyt liuottimet, puutavaran suojaukseen käytetyt kyllästysaineet sekä polttoöljy.

Betoni- ja sementtiteollisuudessa käytetään mm. masuunikuonaa, lentotuhkaa, sellutehtaiden jätelipeää ja klooripitoisia yhdisteitä. Suurimman riskitekijän muodostavat kaluston huollon yhteydessä syntyvät jäteöljyt sekä elementtiteollisuuden moottoriöljyt.

Huoltoasemilla vaaraa pohjavedelle voivat aiheuttaa mm. polttoainesäiliöt, polttoaineiden jakelu sekä autojen huolto ja pesu. Vanhojen huoltoasemien säiliöiden rakenteissa, suojauksissa ja vuodon ilmaisujärjestelmissä voi olla puutteita. Myös jakelualueiden rakenteissa ja hulevesien johtamisessa voi olla puutteita. Nykyisin yleisimmät huoltamotoiminnasta aiheutuvat pohjaveden pilaantumistapaukset liittyvät onnettomuuksiin tai muihin inhimillisiin erehdyksiin. Sekä vanhat että uudet jakeluasemat muodostavat pohjavedelle riskin, jota ei voida poistaa uusimmallakaan tähänhetkellä tekniikalla. Arvioitaessa jakeluasemasta aiheutuvaa riskiä, on otettava huomioon suojarakenteiden taso, toiminnalliset tekijät, rakennustyön ja toiminnan valvonta sekä maaperä- ja pohjavesiolosuhteet.

Suomessa on vuosina 1975-2000 sattunut 75 yritystoiminnasta johtuvaa pohjaveden pilaantumistapausta, joista 18 tapauksessa pohjavedenotto on jouduttu sulkemaan lopullisesti. Pilaantumistapauksista kolmasosa on johtunut polttonesteen jakelutoiminnasta. Pohjaveden pilaantumisen aiheuttajana on ollut 14 tapauksessa bensiinin lisäaineena käytetty MTBE eli metyyli-tertääributyylietteri.

Ympäristönsuojeluasetuksessa mainitaan toiminnat, joille tulee hakea ympäristölupa. Ympäristölupaa on haettava myös asetuksessa mainittua vähäisempääkin toimintaa varten, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

3.2.2 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia yritystoimintaa koskevien toimintojen toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevä tai varastoiva laitos tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Tuotantolaitosta ei saa ilman erityistä perusteltua syytä sijoittaa pohjavesialueelle, jollei kemikaalien ominaisuuksien perusteella voida osoittaa, ettei pohjavesille aiheudu vaaraa. Taloudelliset syyt yksinään eivät ole riittävä peruste laitoksen sijoittamiseksi pohjavesialueelle. Laitoksen sijoittamisessa pohjavesialueelle tulee huomioida Turvatekniikan keskuksen ohje K3-2006. Toiminnanharjoittajan on osoitettava, että

mutakin vaihtoehtoja laitoksen tai varaston sijoittamiseksi sekä siirtymistä haitattomampien kemikaalien käyttöön on selvitetty.

Teollisuuslaitosten ympäristöluvuissa tulee edellyttää pohjaveden laadun tarkkailua. Ympäristöluvassa on kiinnitettävä erityistä huomiota kemikaalionnettomuuksien ehkäisyyn edellyttämällä selkeitä ajoväyliä, päälystettyjä kuljetus- ja käsittelyalueita, hulevesiviemärointiä sekä kemikaalisäiliöiden tiiviitä suoja-altaita. Kemikaali-, öljy- ja ongelmajätteet tulee varastoida allastetuissa, tiivispohjaisissa ja katetuissa tiloissa. Myös sisätiloissa varastoitaville kemikaaleille tulee olla suoja-altaat, jos niiden läheisyydessä on avonaisia lattiakaivoja. Mahdollisen tulipalon yhteydessä syntyvät sammutusvedet tulee ottaa huomioon. Toiminta tulee järjestää rakenteellisin ja käyttöteknisin toimenpitein sellaiseksi, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Autojen ammattimaista pesupaikkojen sijoittamista pohjavesialueelle tulee harkita yhtä tiukoin kriteerein kuin jakeluasemankin sijoittamista. Pesuhalleissa käytettävät kemikaalit eivät välttämättä pidäty öljynerottimeen. Jätevesien käsittely ja johtaminen on järjestettävä siten, etteivät kemikaalit pääse missään olosuhteissa maaperään ja pohjaveteen. Pesuhallin lattiarakenteissa ja viemäroinnissa on sovellettava kaksoispidätyksen periaatetta.

Kiinteistöjen öljynerotuskaivoissa tulee olla hälytysjärjestelmät, joita tulee huoltaa ohjeiden mukaan.

3.2.3 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Maaperä ja/tai pohjavesi voi pilaantua paikallisesti esimerkiksi onnettomuuksien, vahinkotapausten tai normaalin toiminnan ympäristöpäästöjen seurauksena. Ilmaperäinen laskeuma sen sijaan voi aikaansaada laaja-alaisempaa maaperän pilaantumista, muun muassa happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista. Pilaantuneen maaperän –käsite tarkoittaa maaperää, jossa ihmistoiminnasta ympäristöön joutuneet haitalliset aineet voivat vaarantaa tai haitata ihmisen terveyttä tai ympäristöä, vähentää viihtyisyyttä tai muuten loukata yksityistä tai yleistä etua.

Pilaantunut maaperä aiheuttaa riskin pohjavedelle, mikäli haitta-aineet, kuten öljyhiilivedyt, liuottimet, torjunta-aineet, raskasmetallit tms. pääsevät liikkumaan suotovesien välityksellä pohjaveteen. Riski on sitä suurempi, mitä haitallisemmasta ja vesiliukoisemmasta aineesta on kysymys. Riskin suuruuteen vaikuttaa merkittävästi myös kohteen sijainti vedenottamon ja pohjaveden virtaussuuntien suhteen.

Valtionhallinnon saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla ja kartoituksia on täydennetty 2000-luvulla. Kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen Maaperän tilan tietojärjestelmään (Maaperän tilan tietojärjestelmä 2009).

Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu Maaperän tilan tietojärjestelmään, jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan. *Toimiva kohde* – luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. Maaperän tila¹⁾ on näillä alueilla tarvittaessa selvitettävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa. Alueilla, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa on käsitelty ympäris-

tölle haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään, kuuluvat *selvitystarve* – luokkaan. Näin ei aina ole, mutta on tärkeää, että riski otetaan huomioon alueen maankäytössä, alueelle rakennettaessa, aluetta myytäessä tai sitä vuokrattaessa. *Arvioitavilla tai puhdistettavilla* alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on huonontanut maaperän laatua. Tämä voi vaarantaa tai haitata ihmisten terveyttä tai ympäristön tilaa. Se voi myös vähentää alueen viihtyisyyttä. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Ennen mahdollisia puhdistustoimia alueen käytöllä ja alueelta kaivettujen maa-massojen sijoittamisella voi olla joitain rajoituksia. Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi, tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisten asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan *Ei puhdistustarvetta*. Maa-alueella voi silti olla käyttörajoitteita.

Valtioneuvosto on antanut asetuksen, jolla säädetään pilaantuneen maaperän riskinarvioinnin perusteista Vna 214/2007. Asetus tuli voimaan 1.6.2007. Asetuksen mukaan arviointi maaperän pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta perustuu ympäristönsuojelulaissa mainitun maaperän pilaamiskiellon mukaisesti arvioon maaperän haitallisten aineiden aiheuttamista ympäristö- ja terveysriskeistä. Riskinarviointi tehdään aina tapauskohtaisesti. Asetuksessa esitetään alemmat ja ylemmät ohjearvot suuntaa-antaviksi pitoisuusrajoiksi kunnostustarpeen arvioimiseksi.

¹⁾ Lupavelvollisilla tulisi toiminnan lopettamisen yhteydessä olla luvassa määräykset vaadituista tutkimuksista tai selvityksistä sekä puhdistamisista

3.2.4 Tilanne Lähteelän pohjavesialueella

Alla olevassa tekstiosuudessa luetellut kohteet ovat Maaperän tilan tietojärjestelmän mukaiset (nimi ei välttämättä vastaa nykyistä toimijaa tai kiinteistönomistajaa) tai aiheuttavat muuten tiedossa oleva riskin.

Sekatavarakauppa Lähteelässä – Mäntykankaantie 6 (entinen Kangastie 6)

Kyseessä on vuonna 1973 toimintansa lopettanut polttonesteiden jakeluasema, jonka maaperän pilaantuneisuus on tutkittu. Tutkimuksen mukaan alueella ei ole puhdistustarvetta eikä käyttörajoitetta. Kohteen sijainti on esitetty kuvassa 4.

Yritykset

Kaavan mukaisella lähisuojavyyhykkeellä sijaitsee graafisen alan yritys ja autokorjaamoyritys. Kiinteistöalan yritys sijaitsee pohjavesialueella.

3.2.5 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Kaavan mukaisella lähisuojavyyhykkeellä sijaitsee yrityksiä, joiden kemikaalien ja öljyjen mahdollinen käyttö ja varastointi tulee selvittää. On selvitettävä mitä riskejä niistä voi pohjavedelle aiheutua.

3.3 Asutus ja maankäyttö

3.3.1 Jätevedet

3.3.1.1 Yleistä

Jätevesien kulkeutuminen pohjaveteen on yleisin asutuksen aiheuttama uhka pohjavedelle. Pohjaveden laatua voivat heikentää sekä yksityisten kiinteistöjen jätevesien maaperään imeytys että vesihuoltolaitosten toiminta. Erityisen ongelmallisia ovat huonokuntoiset, vuotavat viemäriverkostot (erityisesti betoniset viemäriverkostot). Viemärivuodot johtuvat putkien vaurioitumisesta ulkoisen kuormituksen kasvaessa liian suureksi, liikenteen aiheuttaman dynaamisen isku- tai tärinäkuormituksen takia tai putken sisäisen korroosion takia. Putkivaurioiden lisäksi vuodot voivat aiheutua putkien liitosvioista. Myös erilaiset häiriölanteet, kuten jäteveden pumppaamon ylivuototilanne, voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Toisaalta myös viemäriverkoston puuttuminen aiheuttaa haittaa pohjavedelle. Taajama-asutuksen ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa, ja siellä usein vieläkin jätevedet käsitellään johtamalla ne saostuskaivokäsittelyn kautta maaperään tai avo-ojaan. Jätevesien pääasialliset lika-aineet ovat biologisesti hajoavat orgaaniset aineet ja ravinteet. Päästö ilmenee yleensä pohjaveden kokonaissuolapitoisuuden, sähkönjohtavuuden sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksien nousuna. Jätevesipäästön tai -vuodon seurauksena pohjaveteen voi kulkeutua myös haitallisia mikro-organismeja.

Kaupunkien/kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla, joissa jätevedet on käsiteltävä kiinteistökohtaisesti.

3.3.1.2 Tilanne Lähteelän pohjavesialueella

Lähteelän pohjavesialueella osa kiinteistöstä on liittynyt viemäriverkoston. Riskin muodostavat ne 5 taloa, joissa on sakokaivo ja maahanimeytys sekä ne 9 taloa, joiden jäteveden käsittelystä ei ole tietoja.

Alueen läpi kulkee valtatie varressa viemärin runkojohto. Siitä on 160 mm painejohtoa 1600 metriä, 110 mm painejohtoa 500 metriä ja 200 mm viettoviemäriä 500 metriä. Lisäksi alueella on sisäistä viemäriverkostoa noin 840 metriä. Viemärit on rakennettu vuosina 1983-1995 (Savonlinnan kaupunki ja Etelä-Savon ympäristökeskus 2001). Verkosto on hyväkuntoinen.

Alueella on yksi jäteveden pumppaamo. Se sijaitsee noin 100 metrin päässä siiviläputki-kaivosta. Pumppaamon ylivuotoputki on johdettu ojaan, joka laskee Suureen Haapajärveen. Pumppaamon häiriöt ovat riski pohjavedelle.

3.3.1.3 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavesialueella kaikille painevedellisille kiinteistöille tulisi ensisijaisesti järjestää tai edistämistoimilla mahdollistamaan viemäriin liittyminen. Pitkällä aikavälillä alueet tulisi sisällyttää vesihuoltolaitosten toiminta-alueisiin. Jätevedenpumppaamon häiriöt ovat riski pohjavedelle.

Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä (1.7.2002, 2 luku, 5.2 §) on yhdyskunnan vedenhankinnan kannalta tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella jätevesien johtaminen on **kielletty**:

- maasuodattimeen tai suoraan maaperäimeytykseen
- vesilain (264/1961) 1 luvun 2 §:ssä tarkoitettuun uomaan tai muuhun lainkohdassa mainittuun paikkaan tai vesistöön.

Näillä alueilla kaikki kiinteistöllä muodostuvat jätevedet on johdettava tiiviissä jätevesiputkessa pohjavesialueen ulkopuolelle tai ne on kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön, joka on tyhjennettävä siten kuin 6.2 §:ssä määrätään.

Savonlinnan kaupungin ympäristölautakunnan aikoinaan tekemää poikkeamalinjausta (ettei kieltoa imeyttää jätevesiä- mukaan lukien harmaat jätevedet – maaperään suoraan tai maasuodattimen kautta sovelleta pohjavesialueelle jo rakennetuille kiinteistöille) ei ole käytetty Lähteelän alueella toiminnassa olevan vedenottamon takia.

Haja-asutuksen jätevesisäädökset uudistuivat vuonna 2011. Lain muutos tuli voimaan 9.3.2011 ja uusi asetus 15.3.2011. Kiinteistöllä on oltava sellainen jätevesien käsittelyjärjestelmä, jolla voidaan normaalioloissa saavuttaa riittävän tehokas puhdistustaso. Kunta voi ympäristönsuojelumääräyksissään edellyttää tiukempaa puhdistustasoa esimerkiksi

ranta- ja pohjavesialueilla. Kiinteistöllä on oltava kirjallinen selvitys sen jätevesijärjestelmästä sekä järjestelmän käyttö- ja huolto-ohje.

Vaatuksista vapautettiin kiinteistöllä vakituisesti asuvat omistajat, jotka ovat täyttäneet 68 vuotta lain voimaan tullessa. Erityisen vaikeassa elämäntilanteessa olevat, kuten työttömät ja pitkäaikaissairaat, voivat hakea vapautusta asetuksen vaatimusten noudattamisesta viideksi vuodeksi kerrallaan.

Uudisrakentamista vaatimukset koskevat heti. Ennen vuotta 2004 rakennetuissa kiinteistöissä vaatimukset tulee täyttää 15.3.2016 mennessä.

3.3.1.4 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia jätevesiä koskevien toimintojen toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavesialueella kaikille painevedellisille kiinteistöille tulisi ensisijaisesti järjestää tai edistämistoimilla mahdollistamaan viemäriin liittyminen.

Viemäriverkostoa sijoittaessa tulee huomioida pohjaveden virtaussuunnat eikä viemäriä tule sijoittaa vedenottoaivojen läheisyyteen. Uusia ylivuotoaltaattomia jätevedenpumppeja ei saa rakentaa pohjavesialueelle. Vanhojen pumppaamojen saneerauksen yhteydessä pumppaamoille on rakennettava myös ylivuotosäiliöt.

3.3.2 Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja mattojen pesu

Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä (1.7.2002, 2 luku, 8.4 §) pohjavesialueilla sijaitsevilla kiinteistöillä ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja laitteiden pesu on sallittu ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta pesuvedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta yleiseen jätevesiviemäriin.

3.3.1.3 Lumenkaatopaikat

Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä (1.7.2002, 2 luku, 9.1 §) määrätään, että yleisten lumenkaatopaikkojen sijoittaminen pohjavesialueelle siten, että sulamisvedet pääsevät imeytymään maahan pohjavesialueella, tai rantavyöhykkeelle siten, että sulamisvedet joutuvat suoraan vesistöön, taikka muualla siten, että niiden sulamisvedet saattavat aiheuttaa ympäristön pilaantumista, on kielletty.

3.3.1.4 Jätehuolto

Savonlinnan seudun kuntien yleisiä jätehuoltomääräyksiä (Savonlinnan kaupunki, Tekninen lautakunta, 12.8.2003, §166) on noudatettava.

Lisäksi Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä (1.7.2002, 4 luku, 13.1 §) määrätään, että kiinteistön jätehuolto, jätteiden keräily- ja välivarastointipaikat sekä jätteiden käsittelypaikat tulee toteuttaa ja varustaa siten, että jätehuollosta ja jätteiden käsittelystä ei aiheudu tarpeetonta hajuhaittaa, ympäristön roskaantumista taikka maaperän, vesistön tai pohjavesien pilaantumisvaaraa, ja estetään haittaeläimien pääsy niihin.

3.3.1.5 Hulevedet

Hulevedet muodostuvat sade- ja sulamisvesistä. Lähteelän pohjavesialueen hulevedet imeytyvät pohjavedeksi. Jos pohjavesialueelle rakennetaan pysäköintipaikkoja, on niiltä pintavedet johdettava viemäriin. Tämä määräys on lähisuojavyöhykkeen osalta osayleiskaavassa. Savonlinnan kaupungin rakennusjärjestyksessä (1.1.2002) on määrätty, että tärkeillä pohjavesialueilla tie- ja paikoitusalueiden pintavedet on johdettava vyöhykkeen ulkopuolelle (6. luku, 17 §).

3.3.2 Öljy- ja kemikaalisäiliöt sekä maalämpö

3.3.2.1 Yleistä

Riskiä aiheuttavat myös asuinkiinteistöjen vanhat, pääosin 1960- ja 1970-luvuilla asennetut lämmitysöljysäiliöt, joita sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla arviolta kymmeniätuhansia kappaleita Suomessa. Pientalojen maanalaiset öljysäiliöt ovat yleensä tilavuudeltaan 3000–5000 litraa (Gustafsson et al. 2006). Lämmitysöljyä voi päästää pohjaveteen säiliöiden ja putkistojen vuodoista sekä täyttöhäiriöissä ja kuljetusonnettomuuksissa. Pohjaveteen kulkeutuneet öljyt hajoavat hitaasti ja ne säilyvät pohjavedessä vuosia tai vuosikymmeniä.

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa (1211/1995) ja Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevissa päätöksissä (344/1983 ja 1199/1995).

Joidenkin kuntien ympäristönsuojelumääräysten perusteella uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin ja pohjaveden pilaantumisvaara minimoidaan teknisillä suojarakenteilla.

Öljysäiliöitä tarkastavat yritykset tekevät säiliöiden tarkastuksia asiakkaiden tilausten perusteella. Vastuu öljysäiliön tarkastamisesta on kiinteistön omistajalla. Säiliöt tarkistetaan viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti, ja tarkastuspöytäkirjat toimitetaan myös pelastusviranomaiselle. Tarkastamista määräajassa ei käytännössä valvota. Kiinteistönomistajilla olisi mahdollisuus saavuttaa kustannussäästöjä tilaamalla tarkastus yhdessä useammalle saman alueen öljysäiliölle.

Pohjavesialueilla voi mahdollisesti olla säiliöitä, joiden tarkastusaika on umpeutunut. Riskin aiheuttavat myös ne säiliöt (esim. farmarisäiliöt), joita tarkastusvelvollisuus ei koske.

Tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaisen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Etelä-Savon pelastuslaitokselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Etelä-Savon pelastuslaitoksella on käytössään *Merlot*-palotarkastusohjelma, jonne öljysäiliötietoja päivitetään. Lisäksi öljysäiliöiden tarkastusten toteutumista valvotaan palotarkastuksen yhteydessä, joita tehdään pientaloille 10 vuoden välein. Jos palotarkastuksella havaitaan, että säiliö on tarkastamatta, tarkastaja kirjoittaa asiasta korjausmääräyksen. Mikäli kiinteistössä tapahtuu lämmitysjärjestelmän vaihtaminen toiseen, vaihtamisesta ei tule tietoa pelastusviranomaiselle. Ainoastaan öljysäiliön vaihtamisesta uuteen tai öljylämmitysjärjestelmän ottamisesta pois käytöstä tulee tieto öljysäiliöntarkastajalta pelastusviranomaiselle.

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen muutetaan luvanvaraiseksi. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos tulee voimaan 1.5.2011.

3.3.2.2 Tilanne Lähteelän pohjavesialueella

Lähteelän pohjavesialueella sijaitsee Etelä-Savon pelastuslaitoksen *Merlot*-palotarkastusohjelman mukaan kolme öljysäiliötä. Kaksi tilavuudeltaan 3 m³ terässäiliötä sijaitsee Kunnaksentiellä, joista ainakin toinen sijaitsee ulkona maan alla. Yksi öljysäiliö lisäksi sijaitsee Saukontiellä, jonka tilavuudesta eikä siitä onko kyseessä maanalainen vain maanpäällinen säiliö ole tietoa. Pelastusviranomaisen pyrkii vuoden 2011 aikana selvittämään pohjavesialueella olemassa olevien öljysäiliöiden tilaa sekä määrää.

3.3.2.3 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Öljysäiliöt on sijoitettava maan päälle ja varustettava tilavilla suoja-altailla sekä ylitäytönestimillä. Säiliöt tulee tarkastaa säännöllisesti ja pelastuslaitoksen tulee valvoa tarkastuksen toteutumista. Tarkastamisen valvontaa on tehostettava. Pelastuslaitoksen tulee merkitä selvästi pohjavesialueella sijaitsevat säiliöt öljysäiliörekisteriin ja pitää rekisteriä ajan tasalla. Kiinteistönomistajille tulee antaa selkeät ohjeet tarkastusvelvollisuudesta ja siitä vastuusta, mikä heillä öljysäiliön omistajana on. Neuvonnan lisääminen voisi tulla kysymykseen esim. tiedotuskampanjalla, jonka suojelusuunnitelman seurantaryhmä voisi organisoida.

Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä (1.7.2002, 2 luku, 11.1 §) on rantavyöhykkeellä ja ympäristönsuojelumääräysten liitekartassa osoitetuilla pohjavesialueilla noudatettava mitä muualla lainsäädännössä on säädetty öljy-, polttoaine- ja muiden kemikaalisäiliöiden sijoittamisesta, varustamisesta ja tarkastamisesta yhdyskunnan vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla.

Savonlinnan kaupungin rakennusjärjestyksessä (1.1.2011) on määrätty, että tärkeillä pohjavesialueilla öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineiden säiliöt ja varastot tulee sijoittaa maan päälle ja varustaa suoja-altaalla (6. luku, 17 §).

Käytöstä poistetut maanalaiset öljysäiliöt täyttöputkineen tulee poistaa kiinteistöiltä. Öljysäiliöiden poistosta tulee tehdä ilmoitus pelastusviranomaiselle sekä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tai kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle. Ympäristönsuojeluviranomainen tai rakennusvalvontaviranomainen voi myöntää hakemuksesta poikkeuksen poistovelvoitteesta, mikäli poikkeamisesta ei arvioida aiheutuvan ympäristön pilaantumisen vaaraa.

3.3.2.4 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia öljy- ja kemikaalisäiliöitä sekä maalämpöä koskevien toimintojen toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavesialueille ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä. Kiinteistökohtaisesta öljylämmityksestä pohjavesialueilla tulisi luopua ja liittyä kaukolämpöverkkoon alueella tai siirtyä vaihtoehtoihin lämmitysmuotoihin.

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen muutetaan luvanvaraiseksi. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos tulee voimaan 1.5.2011. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusia maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta. Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava.

3.3.3 Muuntamot

3.3.3.1 Yleistä

Muuntajista aiheutuu riskiä pohjaveden laadulle niiden sisältämän muuntajaöljyn vuoksi. Suurin riski muuntajaöljyn pääsystä pohjavesiin aiheutuu salamaniskun aiheuttaman ylijännitteen vuoksi. Tällöin muuntajaöljy tai suuri osa siitä valuu maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Myös ulkoisista valokaarista, oikosulusta, ilkvallasta tai varomattomasta metsästysaseen käytöstä voi aiheutua vaurioita, jotka johtavat äkilliseen vuotoon. Myös tällaisesta muuntajavauriosta saadaan nopeasti tieto sähköverkoston suojauksen ansiosta. Muuntamoissa voi esiintyä myös öljyvuotoja, joko pitkäaikaisena vuotona tai äkillisen vian seurauksena. Pitkäaikaisen vuodon syynä on useimmiten rakennevika tai rakenteiden vanhentuminen. Muuntamoiden aiheuttamiin pohjavesivahinkoihin voidaan varautua rakentamalla muuntamoihin suoja-altaat. Muuntajaöljyn käyttäytymistä maaperässä voidaan arvioida taulukon 5 avulla.

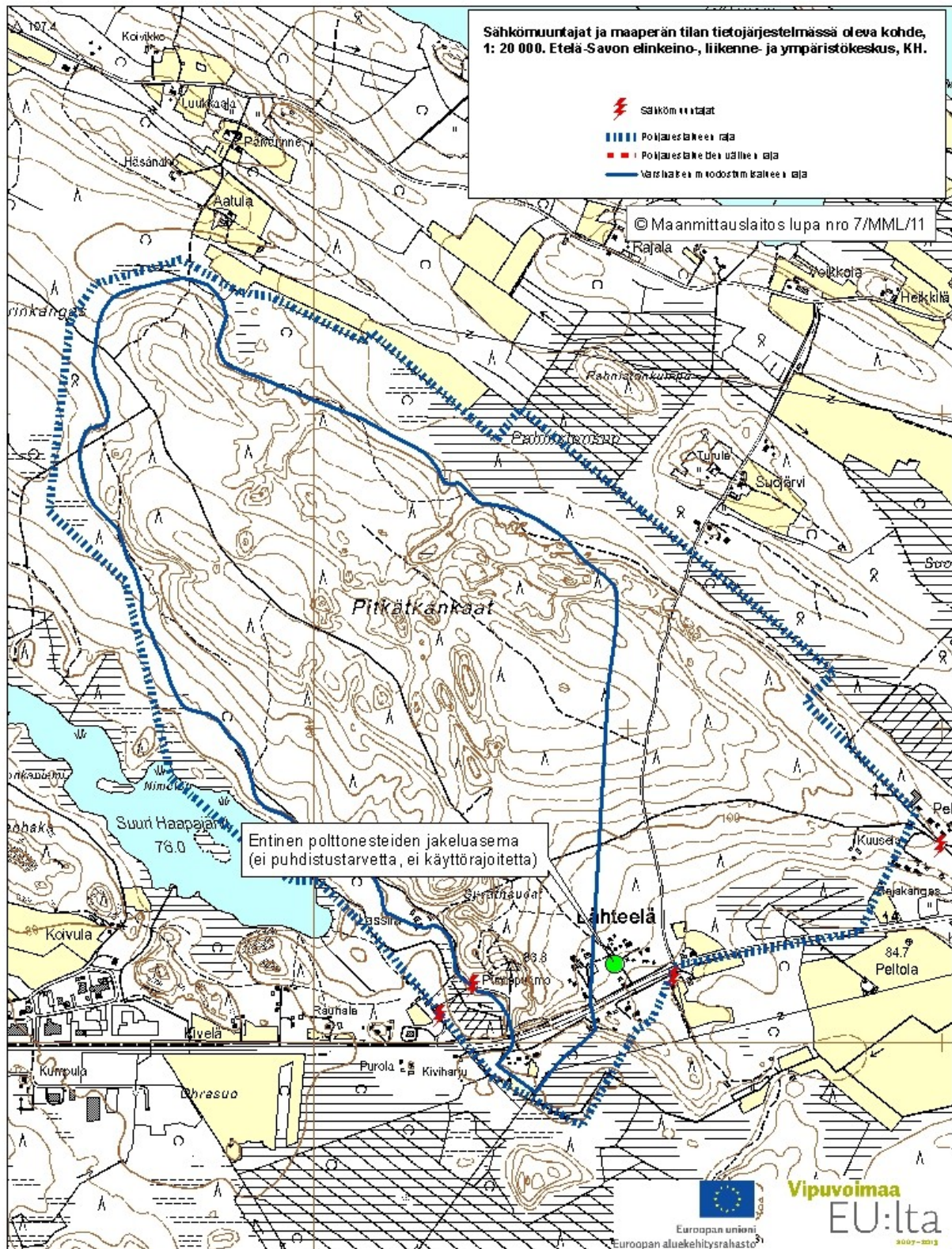
Taulukko 5. Muuntajaöljyn arvioitu tunkeutumissyvyys eri maaperissä, kun öljymäärä leviää maahan yhden neliömetrin alalle (Otava 1999).

Maaperä	Öljymäärä/ kulkeutumissyvyys					
	80 kg	100 kg	200 kg	300 kg	350 kg	450 kg
Kivikko, karkea sora	12 m	15 m	30 m	45 m	52 m	67 m
Sora, karkea hiekka	7 m	9 m	19 m	28 m	33 m	42 m
keskikarkea hiekka	4 m	5 m	10 m	15 m	17 m	22 m
Hieno hiekka	2 m	2 m	6 m	9 m	10 m	13 m
Siiltti	1 m	2 m	4 m	6 m	7 m	8 m

3.3.3.2 Tilanne Lähteen pohjavesialueella

Lähteen pohjavesialueella ja aivan sen rajalla sijaitsee kolme pylväsmuuntamo, joiden yhteenlaskettu öljymäärä on 570 kiloa. Muuntamoiden sijainti on esitetty kuvassa 5. Lisäk-

si yksi pylväsmuuntamo sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella, pohjavesialueen läheisyydessä, joka sisältää öljyä 125 kiloa. Muuntamoilla ei ole suoja-aitaita.



Kuva 5. Muuntamoiden ja maaperän tilan tietojärjestelmässä olevan kohteen sijainti Lähteelän pohjavesialueella.

3.3.3.3 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavedenottamoiden läheisyydessä sijaitsevat muuntamot tulisi vaihtaa öljyttömiin muuntamoihin tai niihin tulee rakentaa riittävät suojaukset. Tarvittaessa muuntamoiden alapuolella olevat maa-alue on tiivistettävä siten, että mahdollisessa vuototapauksessa öljy ei pääse imeytymään maaperään. Muuntamoiden alle voidaan myös rakentaa suoja-allas mahdollisia öljyvetoja varten.

3.3.3.4 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia muuntamoita koskevien toimintojen toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavesialueelle ei tule rakentaa uusia suoja-altaattomia muuntamoita.

Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja pohjavedenottamot siten, että muuntamot sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan hienorakeiselle maaperälle ja pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle mahdollisimman kauas vedenottamoista.

3.3.5 Vapaa-ajan alueet ja muut riskiä aiheuttavat toiminnot

3.3.5.1 Yleistä

Vapaa-ajan alueista esimerkiksi golfkentät, laskettelurinteet sekä urheilukentät ja -alueet voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Likaantuminen näillä alueilla liittyy mm. lannoitukseen ja kasteluun, viemäröintiin ja liikenteeseen. Golfkentät sijaitsevat usein hiekkaisilla mailla, ja lannoitteita ja torjunta-aineita käytetään. Jos maaperä on hyvin vettä läpäisevää ja kastelu runsasta, voivat lannoitteet ja torjunta-aineet kulkeutua pohjaveteen. Urheilukenttiin liittyvät ongelmat ovat samankaltaisia. Yleisötapahumiin liittyvä runsas liikenne, alueen jätehuolto ja viemäröinti aiheuttavat myös omat haasteensa.

Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2006/118/EY (annettu 12.12.2006) pohjaveden suojelusta pilaantumiselta ja huononemiselta määrittää pohjaveden laatuolosuhteiden nitraatille 50 mg/l ja torjunta-aineille 0,1 µg/l.

3.3.5.2 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Torjunta-aineiden ja lannoitteiden käyttö tulisi rajoittaa mahdollisimman vähäiseksi. Torjunta-aineina saa pohjavesialueella käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita. Tukes ylläpitää luetteloa mm. pohjavesialueilla sallituista ja siellä kielletyistä kasvinsuojeluaineista.

3.3.5.3 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia vapaa-ajan alueita ja muita riskiä aiheuttavien toimintojen toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uusia kaatopaikkoja, hautausmaita tai vapaa-ajan alueita, jotka aiheuttavat pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

3.4 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset

3.4.1 Liikenne

Liikenteen ja tienpidon riskit pohjavesille aiheutuvat öljy- ja kemikaalikuljetuksista, liikenteen päästöistä (rikkidioksidi, typen oksidit, hiilivedyt jne.), teiden suolauksesta ja liikenneonnettomuuksien päästöistä.

Teiden rakentaminen sekä kunnossapito aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle, koska Suomen tiestö on osin rakennettu harjuille ja reunamuodostumille, jotka ovat myös pääasiallisia pohjaveden muodostumis- ja varastoitumisalueita ja näin ollen merkittäviä vedenhankinnan kannalta. Vaarallisten aineiden kuljetukset aiheuttavat riskin pohjavedelle mahdollisissa onnettomuustapauksissa. Haitallisten kemikaalien kulkeutumista maaperään ja pohjaveteen voi aiheutua myös vähäisten vuotojen seurauksena. Ylitäyttöjen, tihkuvuotojen jne. tapauksissa päästöt voivat olla vaikeammin havaittavia verrattuna onnettomuustilanteisiin.

Moottorikelkkareiteillä on maastoliikennelain mukaisesti perustettu yleinen oikeus ajaa moottorikelkalla. Moottorikelkkailureitti on tieliikennelain mukainen tie. Moottorikelkkailureitti edellyttää aina kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen vahvistamaa reittisuunnitelmaa sekä lisäksi reitin pitäjän ja maanomistajien välisiä kirjallisia sopimuksia tai reittitoimistusta (Etelä-Savon maakuntaliitto 2005).

3.4.2 Tien- ja kadunpito

Teiden suolaus on yksi pohjavesien laadun vaarantumisesta tai pilaantumisesta aiheuttavista riskeistä. Liukkaudentorjunta-aineiden aiheuttamia haittoja pohjavedelle ovat mm. raskasmetallien liukeneminen, kemikaalijäämät ja orgaanisten aineiden käytöstä aiheutuva veden happikato seurannaisvaikutuksineen. Pohjaveden korkea kloridipitoisuus aiheuttaa lisäksi esim. vesijohtoverkostojen korroosiota. Liukkaudentorjunnasta ei voida kuitenkaan luopua liikenneturvallisuuden takia. Pohjavesihaittojen vähentämiseksi on riskialttiimmilla alueilla perinteiselle tiesuolalle (NaCl) pyritty löytämään vaihtoehtoisia liukkaudentorjuntakemikaaleja.

Tienpidon talvihoitoluokat ovat: Is, I, Ib, TIb, II, III. Vilkasliikenteisimmillä teillä (talvihoitoluokka Is ja I) voi yleensä ajaa paljaalla tienpinnalla myös talvisin. Muilla päätteillä (luokka Ib) tien pinta voi keskitalvella olla lumen ja pakkaantunut kovaksi. Näillä voi yleensä liikua vaivattomasti, turvallisesti ja sujuvasti.

Vähäliikenteisimmät tiet (luokka II ja III) ovat pääsääntöisesti lumipintaisia tai jäisiä. Ajamisessa on noudatettava riittävää varovaisuutta niin, että pito riittää turvalliseen liikkumiseen myös hankalimmissa kohteissa, kuten mäissä ja mutkissa (Tiehallinto 2005).

Luonnontilaisten alueiden pohjaveden kloridipitoisuuden keskiarvo oli Suomessa vuosina 1975-1981 pohjaveden seuranta-asemilta otetuissa näytteissä 2,1 mg/l. Karkearakeisissa muodostumissa (hiekkasora) pitoisuuden keskiarvo oli 1,4 mg/l, hienorakeisissa muodostumissa 3,8 mg/l ja moreenialueilla 2,2 mg/l (Soveri 1985).

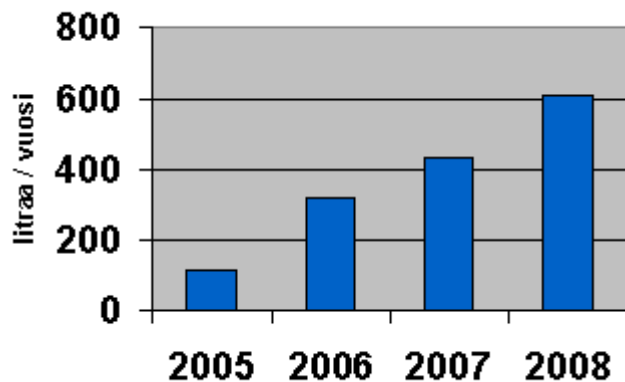
Kloridipitoisuuden nousu lisää pohjaveden syövyttävyyttä. Syövyttävyydellä on merkitystä vesihuoltolaitteiden kunnon kannalta. Suomen pohjavedet ovat vähäkalkkisia ja alkaliteettiarvot ovat matalia. Tällöin jo yli kymmenen milligramman kloridipitoisuus saattaa lisätä metallisten vesijohtojen syöpymistä. Putkista liukenee lähinnä rautaa, kuparia ja sinkkiä. Vesilaitoksilla voidaan veden syövyttävyyttä vähentää nostamalla veden pH:ta, jolloin alkaliniteetti nousee (Suomen ympäristökeskus 2008).

Pohjavesimuodostumien halki kulkevia teitä on suolattu monen vuosikymmenen ajan ja myös muodostumien puhdistuminen hydrologisen kierron kautta kestää vuosia. Pohjavesien matemaattisella mallinnuksella on todettu, että yksittäisillä alueilla pohjaveden laadun muutokset voivat kestää joskus jopa kymmeniä vuosia, vaikka suolan pääsy pohjaveteen estettäisiinkin koko pohjaveden muodostumisalueella. Erityisesti suurilla suolaantuneilla pohjavesialueilla veden laadun paraneminen kestää kauimmin. Alueelliset suolauskäytännön muutokset näkyvät nopeimmin pohjaveden laadussa sellaisilla alueilla, joilla tie kulkee pohjaveden muodostumisalueella muodostumaan nähden pitkittäin ja havaintopiste on lähellä tietä (Suomen ympäristökeskus 2008).

Kaliumformiaatin, joka on yksinkertainen orgaaninen yhdiste, on todettu sopivan liukkaudentorjuntaan hyvin, lisäksi se on haitaton sekä hajoaa hiilidioksidiksi ja vedeksi. Edellytyksenä formiaatin hajoamiselle maaperän kyllästymättömässä vyöhykkeessä on runsaasti orgaanista ainesta ja korkean mikrobiaktiivisuuden sisältävä maaperän pintakerros sekä riittävät kerrospaksuudet pohjaveden pinnan yläpuolella. Sen laajaa käyttöä rajoittaa kuitenkin noin 20 kertaa natriumkloridia kalliimpi hinta. Suomen ympäristökeskus suosittelee kaliumformiaatin käyttöä liukkaudentorjuntaan erityisesti tärkeillä pohjavesialueilla. Monivuotinen MIDAS2 (Migration of alternative de-icing chemicals in aquifers)-seurantatutkimus osoittaa kaliumformiaatin hajoavan maaperässä nopeasti alhaisessakin lämpötilassa, jolloin se ei päädy pohjaveteen. Kaliumformiaatti soveltuu erityisen hyvin mustan jään aiheuttaman liukkauden torjuntaan. Lisäksi kemikaali aiheuttaa vähemmän suolasumua kuin tiesuola. Sen sijaan polanteen eli tien pintaan pakkautuneen lumen poistoon pelkän kaliumformiaatin teho on riittämätön (Suomen ympäristökeskus 2010a, Suomen ympäristökeskus 2010b).

Kemiallisia pölynsidonta-aineita käytetään pölyämisen estämiseen lähinnä vähäliikenteisillä sorateilla, joiden päällystäminen ei ole taloudellisista syistä mahdollista. Pölynsidonta-aineiden toiminta perustuu siihen, että ne muodostavat yksittäisistä hienoainepartikkeleista suurempia kasaumia, sitovat hienoaineksen yhteen tai lisäävät hiukkasten massaa. Näin hienoainepartikkelit eivät nouse niin helposti ilmaan tuulen tai liikenteen vaikutuksesta (Bolander ja Yamada 1999). Suomessa yleisimmin käytetty pölynsidontaa-aine on kalsiumkloridi (CaCl_2). Suomessa on kokeiltu pölynsidonnassa myös magnesiumkloridia (MgCl_2) (Kaarela 2003). Vanhan Savo-Karjalan tiepiirin alueen sorateilla keskimääräinen suolankäyttömäärä on ollut noin 0,8 tonnia/vuosi/km. Kevätkunnostukseen käytetään suolaa enemmän kuin kesällä pölynsidontaan (Pohjois-Savon ELY-keskus 2011).

Tienpidossa koko maassa käytetyt torjunta-ainemäärät ovat nousussa (kuva 6). Torjunta-aineiden käyttö vesakontorjunnassa on lopetettu, ja niitä käytetään nykyisin lähinnä liikenteenjakajien siistinäpitämiseen sekä muihin pienialaisiin erityiskohteisiin. Vesakontorjunta ja tienvarsien niitto hoidetaan mekaanisesti (Tiehallinto 2009).



Kuva 6. Suomessa tienpidossa käytetyt torjunta-ainemäärät vuosina 2005-2008.

Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla teille suojauksia. Rakennettavat suojausrakenteet tulee rakentaa siten, että ne pidättävät sekä kemikaaleja, että liukkaudentorjunnassa käytettävää kloridia. Pohjavesiriskejä pyritään vähentämään rakentamalla tiealueille myös luiskasuojauksia. Luiskasuojauksen toiminnallisena tavoitteena on johtaa vesi pois pohjaveden muodostumisalueelta sekä pidättää haitta-aineita. Pääosa rakennetuista luiskasuojauksista on erilaisia mineraalisia tiivisterakenteita kuten savi-, moreeni-, maabentonitti- tai bentonittimattorakenteita.

3.4.3 Tilanne Lähteelän pohjavesialueella

Lähteelän pohjavesialueen halki kulkee valtatie 14. Pohjaveden suojaukset on rakennettu vuonna 1995 valtatiehen luiskiin noin 300 metrin matkalle vedenottamon läheisyyteen. Tiivistyskerros on tehty hiekkabentonitista. Valtatiehen varteen on asennettu kaukosuojavyöhykkeen rajoille kyltit, jotka ilmoittavat tienkäyttäjille pohjavesialueesta.

Valtatien 14 tienhoitoluokka on 1s eli se on normaalisti aina paljaana. Pohjaveden suolapitoisuutta tarkkaillaan vedenottamolta kerran vuodessa. Vedenottamalla kloridipitoisuudet ovat pieniä. Pitoisuus on vaihdellut välillä 1-4 mg/l. Vuonna 2009 kloridipitoisuus oli 1,2 mg/l.

Lähteelän pohjavesialueella ei sijaitse moottorikelkkareittejä eikä tiettävästi moottorikelkkauria.

3.4.4 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Vedenottamon raakaveden kloridiseuranta jatketaan. Tiesuojauksen toimivuutta on tarkkailtava.

3.4.5 Liikennemäärät ja vaarallisten aineiden kuljetukset

Valtatie 14 keskimääräinen vuorokausiliikenne Lähteelän kohdalla on 7300 ajoneuvoa vuorokaudessa, raskaan liikenteen määrä on 430 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vaarallisten aineiden kuljetusmääristä ei ole tietoa.

Vaarallisten aineiden kuljetussäännösten mukaisiin kuljetuksiin kuuluvat monet kemikaalien tuotanto- ja varastointilaitosten raaka-aine- ja valmistekuljetukset sekä polttonesteiden ja kaasujen kuljetukset. Erilaisia tuotteita kuljetetaan muun teollisuuden ja tuotannon käyttöön kuten elektroniikka-, kone-, kumi-, lääke-, maali-, metalli-, metsä- ja muoviteollisuudelle, mutta myös suoraan vähittäismyyntiin. Monien tavallisten kulutustuotteiden (mm. aerosoleja, maaleja) ohella vaarallisia aineita kuljetetaan myös maa- ja metsätalouden tarpeisiin (mm. lannoitteita ja torjunta-aineita). Lisäksi jätteitä kuljetetaan vaarallisten aineiden kuljetussäännösten mukaisesti, jos niillä on näissä säännöksissä vaaralliseksi luokiteltuja ominaisuuksia. Suurin osa kuljetettavista aineista on polttoöljyjä ja liikenteen polttoaineita (Liikenne- ja viestintäministeriö 2004).

Vaarallisten aineiden kuljetuksille ei tarvitse erillistä lupaa, vaan riittää, että kuljettava on suorittanut asianmukaiset tutkimukset (Tiehallinto 2009) ja noudattaa annettuja säädöksiä.

Liikenne- ja viestintäministeriö voi kunnan esityksestä rajoittaa vaarallisten aineiden kuljetusta määrätyllä alueella, tiellä tai tien osalla, esim. tiheillä asutusalueilla. Kuljetukset kielletään liikennemerkein (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010).

3.4.6 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia liikenteen, tien- ja kadunpidon sekä vaarallisten aineiden kuljetusta koskevat toimenpiteet/toimenpidesuositukset

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville rauta- ja maanteille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi. Mikäli tie tai rautatie päätetään rakentaa pohjavesialueelle, on tie- ja rata-alueille rakennettava riittävät suojaukset. Uudet rataosuudet pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Tie- ja rata-alueilla, joilta riittävät suojaukset puuttuvat, tulee suojaukset rakentaa kunnostusten yhteydessä. Teiden suojaukset on rakennettava siten, että ne suojaavat kemikaalionnettomuuksien lisäksi myös liukkauden torjunnassa käytetyiltä suoloilta. Tiedot suojauksista on aina toimitettava myös pelastusviranomaiselle.

Uusien teiden rakentamisen yhteydessä on pyrittävä suunnittelu- ja rakenneteknisiin keinoin tekemään mahdollisimman vähän massansiirtoja ja leikkauksia, jotta vältettäisiin maamassojen pidättämän kloridin joutuminen takaisin kiertoon ja pohjaveteen.

Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden ja ratojen varsiin. Alueiden liukkaudentorjunnassa riskialttiimmilla alueilla tulee mahdollisuuksien mukaan siirtyä pohjavedelle haitattomamman kaliumformiaatin käyttöön. Vaarallisten aineiden kuljetus on kiellettävä, mikäli voidaan käyttää korvaavaa kuljetusreittiä.

3.5 Maa-ainesten otto

3.5.1 Yleistä

Maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu saattaa muuttua, ja riski veden mikrobiologisen laadun heikentymiseen kasvaa, kun pohjavettä suojaava maannoskerros poistetaan. Ottamistoimintaan sisältyviä pohjavedelle vaaraa aiheuttavia tekijöitä ovat mm. polttoaineiden käsittely ja varastointi, työkoneiden öljyvuodot, kulkuteiden ja toiminta-alueiden pölynsidontasuolaus sekä pesuseulonnan lietteet. Myös jälkihoitamattomat alueet, roskaantuminen ja jätteiden luvaton tuonti ovat yleinen ongelma pohjavesialueilla.

Maa-ainesten eli kiven, soran, hiekan, saven ja mullan ottoon tarvitaan maa-aineslain (463/97) mukainen lupa, ellei aineksia oteta omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten asumiseen tai maa- ja metsätalouteen. Kotitarvekäytön tulee liittyä rakentamiseen tai kulkuyhteyksien kunnossapitoon.

Sade- tai sulamisveden koostumus muuttuu merkittävästi luonnontilaisessa maa- tai kallioperässä. Eniten vedenlaatu muuttuu maan pinnan ylimmäisessä osassa eli maannoskerroksessa. Maannoskerros sisältää sekä orgaanista että mineraalista ainesta ja eroaa alapuolisesta pohjamaasta niin fysikaalisilta, kemiallisilta kuin biologisilta ominaisuuksiltaan. Maannoskerroksen alapuolella vajoveden koostumuksen vaihtelut vähenevät ja se alkaa laadultaan muistuttaa pohjavettä, jolle on ominaista tasalaatuisuus. Maannoskerros sitoo tehokkaasti ilmakehästä kulkeutuvia haitallisia aineita kuten raskasmetalleja (Alapassi et al. 2001).

Luonnontilaisen pintakerroksen ja kasvillisuuden poistaminen lisäävät pohjaveden pilaantumisriskiä, pohjaveden ainespitoisuuksia, pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita ja aiheuttaa maaperän eroosiota. Soranottoalueilla pohjaveden muodostuminen lisääntyy. Muutokset pohjaveden korkeudessa saattavat olla jopa yli metrin verrattuna luonnontilaiseen alueeseen. Pohjaveden pinnan kohoamisen seurauksena pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus vähenee, mikä lisää pohjaveden pilaantumisriskiä (Alapassi et al. 2001).

Myös soranoton oheistoiminnot aiheuttavat merkittävää likaantumisriskiä. Maansiirtokoneissa käytettävän polttoaineen ja öljyn varastointi on usein puutteellisesti järjestetty ja öljyä voi päästä maahan vuotavista koneista. Huonosti suunnitellut ja hoidetut murskaus-, seulonta- ja pesulaitokset, pesulietteen varastointi, öljysora- ja asfalttiasemat sekä suola-varastot lisäävät likaantumisriskiä.

Rakennus- ja muiden jätteiden varastointi sorakuopissa sekä kuoppien täyttäminen jätemaalla voi aiheuttaa pohjaveden samentumista, orgaanisen aineksen ja nitraatin lisääntymistä, hapettomuutta ja bakteerien esiintymistä. Soranotto toiminnan vaikutukset voivat näkyä vasta vuosien kuluttua.

3.5.2 Tilanne Lähteelän pohjavesialueella

Lähteelän pohjavesialueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Soranottoa on harjoitettu ainoastaan vedenottamoalueella, mutta se on lopetettu 1960-luvulla. Siiviläputkikaivojen kohdalla suojaavan maakerroksen paksuus on 5-6 metriä. Alue on metsittynyt luontaisesti. Lähistöllä ei ole suunnitteilla soranottoa ja se on lähisuojavaöhykkeellä kaavamääräyksissä kielletty. Jättemaiden, erilaisten rakennuspurkujätteiden ja romujen tuonti (luvattomasti ulkopuolisten toimesta) on ilmennyt ajoittain myös Lähteelän pohjavedenotamonkin ympäristössä.

3.5.3 Toimenpiteet /toimenpidesuosituks

Maa-aineslaissa tarkoitettuun aineiden ottamiseen on oltava lupaviranomaisen myöntämä lupa (MAL 7§), jonka myöntämisestä päättää kunnan määräämä lupaviranomainen. Savonlinnassa kaupungin tekninen lautakunta päättää maa-ainestenottoluvista.

Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa pohjavesialueen luonnontilaisille osille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuojavaöhykkeillä ei tule suorittaa maa-ainestenottoa. Kotitarveottoa tulee seurata. Soranottoalueille ei saa tuoda jätemaita eikä jätettä. Niitä ei myöskään saa varastoida soranottoalueilla.

3.6 Maatalous

3.6.1 Yleistä

Pohjaveden pilaantumista voivat aiheuttaa esimerkiksi peltolannoitus ja torjunta-aineiden käyttö sekä karjatalous. Vaikutukset riippuvat ratkaisevasti paikallisista hydrogeologisista olosuhteista. Yleisin haitta on nitraattipitoisuuden nousu pohjavedessä.

Pitkäaikaisia pilaantumisriskin aiheuttavia tekijöitä ovat:

- lanta- ja virtsasäiliöt
- lietelantasäiliöt
- tuorerehusäiliöt ja -aumat

Pohjaveden pilaantumisriskiä aiheuttavia toimintoja ovat:

- keinolannoitteiden, lannan ja lietelannan, jätevesilietteen käyttö peltolannoitukseen
- torjunta-aineiden käyttö

Maatalouden päästöistä on pohjavesivaikutusten kannalta merkittävin tyyppi, jonka määrä on kaikissa peltojen lannoitukseen käytetyistä ravinteista korkea. Muita pohjavesien pilaantumisen kannalta merkittäviä maatalouden haitta-aineita ovat patogeeniset mik-

ro-organismit, torjunta-aineet, raskasmetallit ja nopeasti hajoava orgaaninen aines, puristemehu.

Peltoviljelyksen aiheuttama nitraattipitoisuuden kasvu ei ole vielä Suomessa aiheuttanut merkittäviä ongelmia. Merkkejä nitraattipitoisuuden noususta on kuitenkin jo havaittavissa. Nitraattipitoisuus kasvaa pohjavesikerroksen pintaosista syvemmälle siirryttäessä. Tehokkaan lannoituksen vaikutus pohjavesiin tulee esille vasta useiden vuosien kuluttua.

Peltoviljelyn fosforikuormitukseen vaikuttavat eroosion voimakkuus pellolla ja sitä kautta pellon maalaji ja jyrkkyys, sekä liukoisen fosforin huuhtoutumisalttius ja sitä kautta pellon maalaji, viljavuus, kuivatustilanne sekä lannoituskäytäntö. Eroosio aiheuttaa vesistöihin fosforikuormitusta, koska vesistöihin joutuvaan hienojakoiseen maa-ainekseen on sitoutuneena fosforia, joka voi vapautua myöhemmin levätuotannon käyttöön (Paavilainen 2003).

Pohjaveden suojelun kannalta keskeinen säännös on mm. Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY).

Nitraattiasetuksen mukaan lannan ja virtsan varastointitilojen tulee olla riittävän suuret, jotta niihin voidaan varastoida 12 kk:n aikana kertynyt lanta lukuun ottamatta samana laidunkautena eläinten laidunnuksen yhteydessä laitumelle jäävää lantaa. Varastotiloina otetaan huomioon myös viljelijöiden yhteiset varastot, asianmukaiset suppeat jaloittelualueet ja pihattotyyppiset kuivikepohjat. Lantavarastojen ja lantakourujen tulee olla vesitiiviitä ja niiden rakenteiden ja laitteiden sellaisia, että varastojen tyhjennyksen ja lannan siirron yhteydessä vuotoja ei pääse tapahtumaan. Lannan patterivarastoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.

Puutarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja torjunta-aineita. Kasvihuonetuotannon aiheuttama kuormitus on pinta-alayksikköä kohden moninkertainen verrattuna tavalliseen peltoviljelyyn. Avomaan puutarhakasvien viljelyn alueellinen ja paikallinen merkitys sekä pinta- ja pohjavesien pilaantumisriskille on suuri. Sekä lannoitteiden että torjunta-aineiden käyttömäärät ovat huomattavasti suurempia kuin tavanomaisessa peltoviljelyssä, ja viljely voi olla hyvinkin yksipuolista ja keskittynyttä vuodesta toiseen samoille pelloille.

3.6.2 Tilanne Lähteelän pohjavesialueella

Lähteelän pohjavesialueella sijaitsevien peltojen yhteispinta-ala on Corine 2000-aineiston mukaan 1,125 ha (0,28%) ja muodostumisalueella ei peltoja ole.

Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä (1.7.2002, 2 luku, 10.1 §) määrätään että Valtioneuvoston asetuksen (931/2000) maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta liitteessä 1 olevaa suositusta lannan levittämisen välttämiseksi alueilla, joilla siitä saattaa aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa, tulee noudattaa ehdottomana kieltona lietelannan osalta yhdyskunnan vedenoton kannalta tärkeillä pohjavesialueilla.

3.6.3 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Tilojen viljavuusanalyysit ja lannoitussuunnitelmien ajantasaisuus tulee tarkistaa sekä selvitetään mahdollisuudet pohjavesialueen peltoviljely-sopimuksille. Viheralueiden ja tien-

pidon hoidossa on käytettävä mahdollisimman vähän lannoitteita tai torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.

3.6.4 Pohjavesialueille tulevaisuudessa sijoitettavia maataloutta koskevien toimintojen toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja –varastoja ei tule ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueelle. Uusille eläinsuojille ja lietesäiliöille on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Toimintojen sijoittamisesta pohjavesialueelle voidaan käyttää tapauskohtaista harkintaa, mikäli hydrogeologiset olosuhteet sen sallivat.

Alueelle rakennettavien eläinsuojien, lantaloiden ja tuorerehuvarastojen tulee olla niin tiiviitä, ettei niistä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Pohjavesialueella ei saa varastoida lantaa pattereissa. Kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava huomioon pohjavesien suojelun tarpeet.

Pohjavesialueilla olevien peltujen lannoitus tulee suorittaa nitraattiasetuksen mukaisesti.

Torjunta-aineina pohjavesialueilla saa käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymiä aineita.

3.7 Metsätalous

3.7.1 Yleistä

Metsätalouden toimenpiteistä alueen hydrogeologiaan vaikuttavat selvimmän ojitus, maan muokkaus ja hakkuu. Ojitus voi alentaa pohjaveden pintaa, nopeuttaa veden virtausta ja muuttaa alueen hydraulisia ominaisuuksia. Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus- ja uudistusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta.

Hakkuiden seurauksena suora sade maanpinnalle kasvaa merkittävästi, koska sadeveden puustopidäntä sekä juurien ottaman maaveden haihdunta pienenevät. Tästä voi seurata sekä pohjavedenpinnan että nitraattipitoisuuden nousu. Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan lannoitteiden käyttöä tulisi välttää tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sekä huolehtia siitä, ettei pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheudu. Etenkin typpilannoitteiden käyttöä tulisi välttää, koska haitallinen nitraatti voi huuhtoutua pohjaveteen. Nitraatti pidättyy ainoastaan kasveihin ja voi siten kulkeutua vedenottamolle.

Myös metsätöissä käytettävien koneiden öljyvuodot voivat vaarantaa pohjavettä, minkä takia pohjavesialueilla olisikin suotavaa käyttää biologisesti hajoavia öljyjä. Metsänhoidossa tulisi suosia mahdollisuuksien mukaan luontaista uudistumista. Hoidossa tulisi pidättäytyä maan muokkauksesta sekä tulisi välttää laajoja avohakkuita.

Metsäsertifiointiin sitoutuneita metsänomistajia ja toimijoita koskevat sertifiointikriteerit, joiden mukaan muun muassa kunnostusojituksia tehdään vain sellaisilla alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua, I-luokan pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita, I-

ja II-luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita sekä työkoneiden käytöstä aiheutuvien öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään pohjavesialueilla erityistä huomiota.

Metsätalouden toimenpiteissä otetaan huomioon yleisiä metsänhoidon ja vesiensuojelun suosituksia, joiden mukaan muun muassa I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet suositellaan jätettäväksi kunnostamatta, mikäli ojat jouduttaisiin kaivamaan alkupeiräistä syvemmälle tai turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen ja seurauksena voisi olla pohjaveden pilaantuminen tai haitallinen purkautuminen. Kunnostusojitushankkeissa laaditaan vesienhoitosuunnitelma, jossa selvitetään toimenpiteen vaikutus vesistöihin ja pohjavesiin.

3.7.2 Tilanne Lähteelän pohjavesialueella

Lähteelän pohjavesialueella metsätaloutta on alle 900 hehtaaria (noin 71 %) pohjavesialueen pinta-alasta ja alle 760 hehtaaria (noin 89 %) muodostumisalueen pinta-alasta (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

3.7.3 Toimenpiteet/toimenpidesuosituks

Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästystä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan. Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville metsäalueille käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita.

Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelmassa (Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2010) esitetään lannoitusta rajoitettavaksi I-luokan pohjavesialueiden lisäksi myös II-luokan alueilla, jossa sitä tehtäisiin vain tarpeellisissa tapauksissa. Metsätalouden osalta ojitusten haittoja esitetään vähennettäväksi estämällä humusvesien imeytymistä pohjavesialueelle. Olemassa olevien ojien haittoja voitaisiin poistaa esimerkiksi muuttamalla vesien johtamista tai estämällä humuspitoisen pintaveden pääsy pohjaveteen tiivistämällä tai putkittamalla oja.

3.8 Ilmastomuutos

Ilmastomuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu paljon vähemmän kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Talviaikaiset pohjavedenkorkeudet näyttäisivät nousevan, kesäaikaiset laskevat hieman loppukesästä. Kesän ja syksyn alimmat pohjavedenkorkeudet painuvat entistä alemmas. Tämä kuivien kausien paheneminen lisää pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä ja ongelmia. Suurissa pohjavesimuodostumissa sadannan ja sulannan vuodenaikaisrytmi vaikuttaa vähemmän kuin pienissä. Alimmat korkeudet ovatkin esiintyneet kaikkein suurimmissa pohjavesimuodostumissa vasta pintavesien kuivakausien päätyttyä. Kesäsateet päätyvät harvoin pohjaveteen saakka eivätkä näin ollen ole niin tehokkaita pohjaveden muodostumisen kannalta kuin vesisateet ja sulamisvedet syksyllä ja talvella, kun maan pintakerros on jo vedellä kyllästynyt ja pintavedet pääsevät suotautumaan pohjaveteen. Myös pohjaveden laatu saattaa heiketä pienissä pohjavesi-

muodostumisissa, koska alentuneet pohjavedenvirtaamat johtavat hapen puutteeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin. Tästä saatiin viitteitä vuosien 2002- 2003 kuivuuden aikana (Etelä-Savon ympäristökeskus 2009).

Ilmastonmuutos äärevöittää järvien vedenkorkeuden vaihteluita. Tulvakorkeudet voivat kasvaa ja toisaalta alivedenkorkeudet laskea. Tehtyjen laskelmien mukaan ilmastonmuutos vaikuttaa Etelä-Savon järvistä eniten Saimaan hydrologiaan. Saimaan tulvakorkeudet kasvavat vuosisadan loppupuolta kohden mentäessä noin puoli metriä (Veijalainen 2006).

Tulvien lisääntyminen voi vaikuttaa pohjavedenottoon, sillä useat vedenottamot sijaitsevat vesistöjen läheisyydessä. Tulvan vuoksi pintavettä voi päästä vedenottamolle ja pohjavesiesiintymään, jolloin pohjaveden laatu heikkenee vedenottoon kelpaamattomaksi. Pohjaveden puhdistuminen voi kestää kauan (Etelä-Savon ympäristökeskus 2009). Tulvat voivat aiheuttaa uhan myös pintaveden otolle, mikäli tulvan seurauksena aiheutuu esim. jätevesi- tai muita päästöjä vesistöön.

Lähteelän pohjavesialueen lähistöllä ei sijaitse suuria vesistöjä. Viereisen Suuren Haapajärven peruskartan vedenkorkeus on 76,0 metriä, joka on yli 2,5 metriä Lähteelän pohjavesialueen vedenpintaa alempana. Ilmastonmuutos tuskin tulisi aiheuttamaan erityistä tulvavaaraa alueella.

4. Pohjaveden määrän ja laadun valvonta sekä seuranta

4.1 Määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta

Lähteelän vedenottamon raakavettä tutkitaan kerran vuodessa ja lähtevää vettä 1-12 kertaa vuodessa parametristä riippuen. Pinnankorkeuksia tarkkaillaan kaksi kertaa vuodessa.

Taulukossa 6 on esitetty Lähteelän pohjavesialueen määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta syksyn 2010 tilanteen mukaan.

Taulukko 6. Lähteelän pohjavesialueen määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta.

Lähteelän pohjavesialue				
Seurantatyyppi	Seurattavat pisteet	Seurattavat aineet/pinnan korkeus	Tarkkailu kertaa/v	Vastuutaho
Vedenottamon tarkkailuohjelma	kaivo KI, kaivo KII, 4 s, 212, 4B, 11, 29, 43, 45, 85, 215, 100, 302	Pinnan- korkeuksien mitta	2	Savonlinnan Vesi, VHJ-seuranta
Vedenottamon valvonta- tutkimusohjelma	Raakavesi	Lämpötila, pH, alkaliniteetti, hiili- dioksidi, asiditeetti, sähköjoh- tavuus, happi, happi%, TOC, NH4-N, NH4+, NO2-N, NO2-, NO3-N, NO3-, rauta, mangaani, kloridi	1	Terveys- suojeluviran- omainen
Vedenottamon valvonta- tutkimusohjelma	Lähtevä vesi	Kloridi	6	Terveys- suojeluviran- omainen
Vedenottamon valvonta- tutkimusohjelma	Lähtevä vesi	Ks.liite 4.	1-12	Savonlinnan Vesi, terveyden- suojeluviran- omainen

Lähteelän vedenottamon 19.10.2009 otetun raakavesinäytteen vedenlaatu on ollut muuten hyvää tai kohtalaista, mutta alkaliniteetti on ollut alhainen (0,38 mmol/l), kuten yleensä Suomen pohjavesissä (alle 0,6 mmol/l). Pieni alkaliteetti lisää korroosioriskiä. Kloridipitoisuus raakavesinäytteessä oli 1,2 mg/l, joka vastaa luonnontilaisten alueiden pohjaveden kloridipitoisuutta.

4.2 Toimenpiteet/pidesuosituks

Lähteelän raakaveden laatua tulisi seurata vähintään 2 kertaa vuodessa.

4.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako

Veden käyttämisestä taloustarkoituksiin sekä talousveden laadusta ja laadun valvonnasta säädetään terveydensuojelulaissa (763/1994, muutos 441/2000) sekä sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 461/2000 ja terveydensuojeluasetuksessa (1280/1994). Talousveden desinfioimisaineiden hyväksymisestä säädetään kemikaalilaissa (774/1989).

Vedenottoluvassa voidaan määrätä pohjavedenoton vaikutusten tarkkailusta. Tarkkailu riippuu luvasta. Usein pohjavedenoton määrällisen ja pohjavedenpinnan vaikutusten tarkkailua tehdään alueellisen ELY-keskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelmat sisältävät otetun veden määrän ja pohjavesipintojen tarkkailun ottamokohtaisesti kuukausittain. Vedenlaatua seurataan erillisen valvontatutkimusohjelman mukaisesti. Tarkkailuohjelmien päivitystarve tulee tarkastaa viiden vuoden välein tai tarpeen vaatiessa.

Ottamon todellisen kapasiteetin arvioimiseksi on tunnettava sekä otetun veden määrä että vedenlaadun kehittyminen pitkällä aikavälillä. Pohjavesien suojelun kannalta on tärkeää

tarkkailla pohjaveden laatua riskitoimintojen lähistöllä, jotta mahdolliset muutokset havaitaan ajoissa. Pohjaveden laadun ja määrän tarkkailu tulee sisällyttää uusiin ympäristölupiin niille toimijoille, joiden toiminnasta voi aiheutua pohjaveden määrällisen tai laadullisen tilan heikkenemistä.

Vastuutahot

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

- vedenottamoiden tarkkailuohjelmien hyväksyminen
- ohjaus ja valvonta
- vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesien toimenpideohjelma sekä vesipuitedirektiivin seuranta-ohjelmat

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

- kloridiseurannat
- tiesuojaukset

Savonlinnan Vesi

- vastuu vedenoton seurannasta

Itä-Savon sairaanhoitopiirin ky/Ympäristöterveydenhuolto/Terveysvalvonta

- terveydensuojeluviranomainen: vesilaitoksen valvontatutkimusohjelma

Toiminnanharjoittajat

- seurannan kustannuksista vastaaminen siltä osin, kun se perustuu niiden aiheuttamiin riskeihin
- ympäristölupien mukaiset seurannat

5. Varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa

Savonlinnan Vedellä on valmiussuunnitelma, jossa on käsitelty vesilaitoksen toimintaa normaali- ja poikkeusoloissa. Valmiussuunnitelma on päivitetty vuonna 2010.

Kaikilla merkittävillä alueen toimijoilla tulee olla suunnitelma onnettomuuksien varalta. Suojelutoimenpiteet vahinkotapauksissa tulee selvittää tapauskohtaisesti yhteistyössä toimijan, vesilaitoksen ja pelastusviranomaisen kanssa, ja laatia selkeät, yksityiskohtaiset ohjeet toimenpiteistä. Toimenpiteitä tulee harjoitella säännöllisesti. Vahinkojen torjuntasuunnitelman tulee sisältää tiedot ainakin vaaraa aiheuttavista aineista (määrät, ominaisuudet, käyttäytyminen maaperässä ja pohjavedessä, mahdollisten vahinkojen laatu), hydrogeologiset olosuhteista (maaperän laatu, pohjavedenpinnan taso, pohjaveden virtaus-suunnat ja nopeus), sijainnista pohjavedenottamoihin nähden ja suunnitelma siitä, miten

lika-aineen leviämistä rajoitetaan ja vahinko korjataan. Samoin tulee yksityiskohtaisesti selvittää miten riskiä voidaan pienentää. Viranomaisten tulee antaa selkeät ohjeet suunnitelman laatimisesta.

Erityistilanteissa voidaan vedenkäsittelyssä ja -jakelussa joutua poikkeamaan normaaleista vaatimuksista. Tavoitteena tulee olla välttämättömän, terveydelle vaarattoman käyttöveden jakelu väestölle ja elinkeinoelämälle. Suuronnettomuuden tilanne vaatii alueellisen yhteystoiminnan parantamista ja keskitetyn johdon järjestämistä. Vesihuoltolaitoksen tulee varautua siihen, että tämän hetkinen organisaatio riittää poikkeustilanteiden vesihuollon järjestämiseen. Henkilöstön täydentämismahdollisuutta esim. kuntaorganisaatioon kuuluvilla henkilöillä tulee tutkia erilaisten tilanteiden varalle, ja täydennyshenkilöstölle on annettava tarpeenmukainen koulutus.

Kaikki pohjavesialueen toiminnot, jotka voivat uhata talousveden laatua, tulee kirjata vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelmaan. Terveystoimintaviranomaisen, vesilaitoksen ja epidemiaselvitystyöryhmän tulee laatia yhteistyössä suunnitelma tiedottamisesta erityistilanteissa. Suunnitelmaa on päivitettävä ja toimenpiteitä harjoitettava säännöllisesti puutteiden havaitsemiseksi. Toimintaohjeiden on oltava selkeitä ja helposti saatavilla.

Vesilaitoksen, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisen sekä pelastuslaitoksen tulee varmistaa, että kaikki vedenmuodostumis- tai valuma-alueen toiminnanharjoittajat ovat tietoisia mahdollisesti aiheuttamastaan vaarasta vedenhankinnalle. Toiminnanharjoittajilta tulee edellyttää onnettomuustilanteiden toimintasuunnitelman laatimista, ja varmistettava, että kyseisten viranomaisten yhteystiedot ovat ajan tasalla. Kyseisten viranomaisten tulee laatia yhteinen kirjallinen toimintasuunnitelma siitä, miten toiminnanharjoittajille tiedotetaan asiasta ja miten heitä valvotaan, miten keskinäinen tiedonkulku varmistetaan lupapäätösten ja tarkastusten yhteydessä saaduista talousvedelle vaaraa aiheuttavista toiminnoista sekä millä tavoin ja kuinka usein toimintaa onnettomuustilanteessa harjoitellaan.

Kemikaalionnettomuuksiin on varauduttu Etelä-Savon pelastuslaitoksen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa (vuosille 2005-2010), joka on vahvistettu vuonna 2006. Torjuntasuunnitelmassa on selvitykset mm. torjuntayksiköistä, hälytysjärjestelmistä, torjuntahenkilöstön koulutuksesta, öljyvahingon jälkitorjunnan ja vahinkojätteen käsittelyn järjestämisestä sekä erityisistä öljyvahinkokohteista ja vaaratekijöistä. Suunnitelmassa on asiat todettu yleisellä ja periaatteellisella tasolla, mutta torjuntakalustosta on yksityiskohtaiset luettelot.

Uusi öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma on vahvistettu äskettäin uudistetussa palvelutasopäätöksessä. Etelä-Savon pelastuslaitoksen palvelutasopäätöksessä on huomioitu öljy- ja kemikaalivahingot sekä niihin ennalta varautuminen.

Lähteelän pohjavesialueen läpi kulkevalla vt-14-tiellä mahdollisesti tapahtuva öljy- tai kemikaalionnettomuus on huomioitu osana Etelä-Savon pelastuslaitoksen päivitettyä palvelutasopäätöstä.

Pohjavesialueella tapahtuneesta öljy- tai kemikaalivahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa hätäkeskukseen (112) sekä aloittaa välittömästi torjuntatoimenpiteet. Hätäkeskus hälyttää pelastus-, terveys- ja ympäristönsuojeluviranomaiset sekä vesilaitoksen vastuuhenkilön paikalle.

Sen, jonka hallussa vahingon tai vahingon vaaran aiheuttanut öljy on, on ilmoitettava vahingosta tai sen uhasta hätäkeskukselle ja ryhdyttävä sellaisiin torjuntatoimiin, joita häneltä olosuhteisiin nähden voidaan kohtuudella vaatia (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 5 luku, 17 §). Lisäksi jokainen, joka varastoi öljyä samalla varastoalueella vähintään 100 000 litraa, mutta kuitenkin alle miljoona litraa, on velvollinen pitämään varastoalueella paikallisten olosuhteiden vaatiman määrän torjuntaan soveltuvaa imeytystai muuta vastaavaa ainetta ja torjuntaan tarvittavaa kalustoa sekä huolehtimaan siitä, että saatavissa on niiden käyttöön perehtynyttä henkilöstöä (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 4 luku, 14§).

Pohjavedelle vaaraa aiheuttavan vahingon sattuessa välittömistä torjuntatoimenpiteistä vastaa alueellisen pelastuslaitoksen päivystävä pelastusviranomainen. Torjuntatoimenpiteissä tarvittavaa kalustoa on pelastuslaitoksella.

Vahinkotapauksen sattuessa on välittömästi suoritettava seuraavat toimenpiteet (FCG Planeko Oy 2008):

- liikenneonnettomuustapauksessa on selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet
- mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, tulee imeytyminen maaperään mahdollisuuksien mukaan estää imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon
- nopeasti haihtuvia aineita ei saa peittää vaan haihtumista tulee edesauttaa poistamalla likaantunut maa-aines ja levittämällä se esim. muovikalvon päälle
- likaantunut maa-aines on kaivettava välittömästi pois ja kuljetettava käsittelylaitokselle, jolla on asianmukainen ympäristölupa pilaantuneiden maamassojen vastaanotosta ja käsittelystä
- mikäli haitallista ainetta epäillään päässeensä pohjaveteen, tulee välittömästi aloittaa tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden selvittämiseksi. Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritellään jatkotoimenpiteet vedenottamon suojaamiseksi. Suojatoimenpiteenä saattaa tulla kyseeseen esim. suojapumppaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan.
- tarvittaessa on estettävä likaantuneen pohjaveden pääsy vesijohtoverkostoon sulkemalla vaarassa oleva vedenottamo. Korvaava vesi saadaan yhdysvesijohtoja pitkin muilta vedenottamoilta.

Talousvesiepidemian sattuessa vastuu- tai yhteyshenkilönä toimii terveysturvaviranomainen yhdessä selvitystyöryhmän kanssa. Veden jakeluun tai laitosten toimintaan tai käyttöön liittyvissä erityistilanteissa johto- ja tiedotusvastuu on vesilaitoksella.

6. Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman vastuunjako

Suojelusuunnitelman toimenpideohjelma on koottu liitteeseen 6. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma tulee viedä Savonlinnan kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi. Suunnitelmiin hyväksymisen yhteydessä tulisi kunnan nimetä edustajansa seurantaryhmään. Savonlinnan kaupungin teknisen toimialan tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Seurantaryhmässä tulisi olla edustajansa ainakin ympäristötoimesta, pelastustoimesta, tekni-
sestä toimesta, vesilaitokselta, terveysturvavonnasta ja Etelä-Savon ja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista. Lisäksi maanomistajien sekä muiden alueella

toimivien elinkeinojen edustus on syytä huomioida ryhmän kokoonpanossa. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Seurantaryhmä laatii toimenpideohjelman ja veden laatutietojen pohjalta seurantaohjelman. Suunnitelman toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain.

7. Yhteenveto ja johtopäätökset

Suojelusuunnitelma on päivitetty EAKR-osarahoitteen hankkeen nimeltään Pohjavesien suojeleminen, Itä-Suomi yhteydessä.

Lähteelän pohjavesialueella on käytössä vedenottamo. Lähteelän pohjavesialue ei ole luokiteltu vesipuitteiden mukaiseksi riskialueeksi.

Lähteelän pohjavesialueella sijaitsee vedenottamo, josta keskimääräinen vedenottomäärä vuorokaudta kohti on noin 500 m³/d. Vedenottamoa käytetään viikonloppuisin jolloin vettä pumpataan noin 3500 m³.

Lähteelän pohjavesialueen eteläosan läpi kulkee valtatie 14, jolle on rakennettu pohjavesisuojeleukset.

Kaavoituksessa on huomioitava se, että riskitoimintoja ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle tai määrätään toiminnallisia rajoituksia.

Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa pohjavesialueen luonnontilaisille osille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumista. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa.

Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksia toiminnoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmia seurataan ja päivitetään vuosittain. Savonlinnan kaupungin teknisen toimialan tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulee viedä Savonlinnan kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi.

LIITTEET

Yhteiset liitteet:

- Liite 1. Tarkasteltavan pohjavesialueen sijaintikartta (1:85 000)
- Liite 2. Lähteelän pohjavesialueen maaperäkartta (1: 20 000)
- Liite 3. Lähteelän pohjavesialuekartta (1:20 000)
- Liite 4. Lähteelän vedenottamon lähtevän veden valvontatutkimusohjelma
- Liite 5. Osayleiskaavan kaavakartta.
- Liite 6. Lähteelän pohjavesialueen toimenpideohjelma.
- Liite 7. Termien selitys
- Liite 8. Suojelusuunnitelmia ja pohjavesien suojelemaa koskevaa lainsäädäntöä

LÄHTEET

Alapassi M., Rintala J. ja Sipilä P. 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöopas 85. Ympäristöministeriö. Edita, Helsinki, 101 s.

Bolander, P. ja Yamada, A. 1999. Dust palliative selection and application guide. Project report. San Dimas, California, United States Department of of Agriculture, Forest Service, San Dimas Technology and Development Center. 20 s. Teoksessa Sorateiden pölynsidonta-aineiden ympäristövaikutuksia, Tiehallinnon selvityksiä 23/2003. Outi Kaarela. http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200811v_sorateiden.pdf

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2010. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelma 2010-2015. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja, 3/2010. Anne Petäjä-Ronkainen, Kirsi Haajanen ja Anni Panula-Ontto-Suuronen.

Etelä-Savon maakuntaliitto 2005. Etelä-Savon ulkoilureittisuunnitelma, Etelä-Savon maakuntakaava, Sanna Poutamo. <http://www.esavo.fi/media/ulkoilureittisuunnitelma.pdf>

Etelä-Savon ympäristökeskus 2009. Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon.

FCG Planeko Oy 2008. Brinkinmäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Espoon ympäristökeskus, Uudenmaan ympäristökeskus. 0101-D1345. 19.11.2008.

Gustafsson, J., T. Kinnunen, A.-L. Kivimäki ja T. Suomela 2006. Pohjavesien suojele. Taustaselvitys, Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Kaarela 2003. Sorateiden pölynsidonta-aineiden ympäristövaikutuksia. Tiehallinnon selvityksiä 23/2003. Helsinki 2003. Edita Prima Oy. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-054-5, TIEH 3200811. Verkkoersio: www.tiehallinto.fi/julkaisut (PDF), ISSN 1459-1553, ISBN 951-803-055-3, TIEH 3200811-v. http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200811v_sorateiden.pdf

Liikenne- ja viestintäministeriö 2004. Vaarallisten aineiden kuljetukset 2002. Viisivuotisselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 47/2004. ISBN 951-723-733-2.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2010. Internetsivut. Sivulla vierailtu 15.6.2010. <http://www.lvm.fi/web/fi/172>

Maaperän tilan tietojärjestelmä 2009. Ympäristöhallinto. <http://matti.vyh.fi>
Kunnissa tietojärjestelmän selailukäyttö on mahdollista TYVI-operaattorin KuntaVAHTI käyttöliittymän kautta osoitteessa <https://tyvi.elma.fi/kuntavahti>.

Otava, S. 1999. Jakelumuuntajavauriot pohjavesialueiden riskitekijänä. 1999. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, energiatekniikan osasto, diplomityö. Seminaarityössä Jakelumuuntajan ympäristöriskit, Liimatainen J. 2002. https://noppa.lut.fi/noppa/opintojakso/bl10a1000/lisatty/2002_liimatainen-jakelumuuntajan_ymparistoriskit.pdf

Paavilainen, P. 2003. Vesistökuormitus pienillä valuma-alueilla- Kuormituksen suuruuden ja vaikutusten arviointi VESKU-työkalulla. Mikkelin kaupungin julkaisuja 8/2003. ISBN 952-9861-86-9.

Pohjois-Savon ELY-keskus 2011. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla, 15.2.2011, Juha Korhonen.

Savonlinnan kaupunki ja Etelä-Savon ympäristökeskus 2001. Lähteelän pohjavesialueen suojelusuunnitelma, 30.4.2001.

Soveri, J. 1985. Influence of meltwater on the amount and composition of groundwater in quaternary deposits in Finland. Vesihallitus 1985 . - 92 s. kuv., taul. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja; nro 63. ISBN 951-46-9056-7

Suomen ympäristökeskus 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä – taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007 Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. ja Siiro, P. 2007. 62 s.

Suomen ympäristökeskus 2008. Kloridi pohjavedessä. Nettisivuilla vierailtu 11.3.2009, sivut päivitetty 29.5.2008. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=990&lan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2009. Ympäristöopas 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siiro, P. ja Suomela T.

Suomen ympäristökeskus 2010a. SYKE suosittelee kaliumformiaatin käyttöä erityisesti tärkeillä pohjavesialueilla. Nettisivut 8.11.2010. Sivuilla vierailtu 10.11.2010. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=369374&lan=fi&clan=fi>

Suomen ympäristökeskus 2010b. Suomen ympäristö 22/2010. Vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet ja pohjavesien suojelu. MIDAS2-hankkeen loppuraportti. Jani Salminen, Taina Nystén ja Sirkku Tuominen

Tiehallinto 2005. Talvisten teiden hoitoluokat. Nettisivut. Sivuilla vierailtu 14.4.2009. http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?_pageid=75&_dad=julia&_schema=PORTAL30&kieli=fi&menu=6829&_pageid=71&kieli=fi&linkki=5209&julkaisu=2350

Tiehallinto 2009. Henkilökohtainen tiedonanto sähköpostilla 24.11.2009, Anita Eastwood.

Veijalainen, N. 2006. Ilmastonmuutoksen vaikutus kerran 250 vuodessa toistuviin tulviin Vuoksen vesistöissä Raportti 12.10.2006 Suomen Ympäristökeskus, Hydrologian yksikkö. 26 s.




Ympäristöhallinto 2011. Hertta 5.4- tietojärjestelmä.

Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000. Tieto tuotettu SLICES-aineistosta, joka valmistui syksyllä 2000. <http://www.slices.nls.fi>

Ympäristöministeriö 2008. Pohjavesien suojelua ja kaavoitusta koskeva ympäristöministeriön ohje, luonnos 3.10.2008.

Liite 1. Sijaintikartta.

1: 85 000. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.

-  Pohjavesialueen raja
-  Pohjavesialueiden välinen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/11

© SYKE, ELY-keskukset

Kaamanniemen pohjavesialue (0674002)

Seppäharjun pohjavesialue (0674051)

Lampsunkankaan pohjavesialue (0624607)

Kalkkitehtaan pohjavesialue (0624606)

Keplakon
pohjavesialue
(0624603)

Rohvostinrinteen pohjavesialue (0624654)

Lähteelän pohjavesialue (0674001)

Käärmeharjun pohjavesialue (0624605 A)



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

inna

NÄTKI



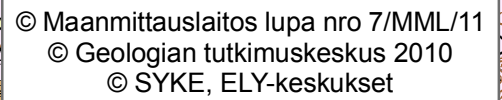
Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa

EU:lta

2007–2013

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.



Liite 3. Lähteelän pohjavesikartta,
1: 20 000. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, KH.



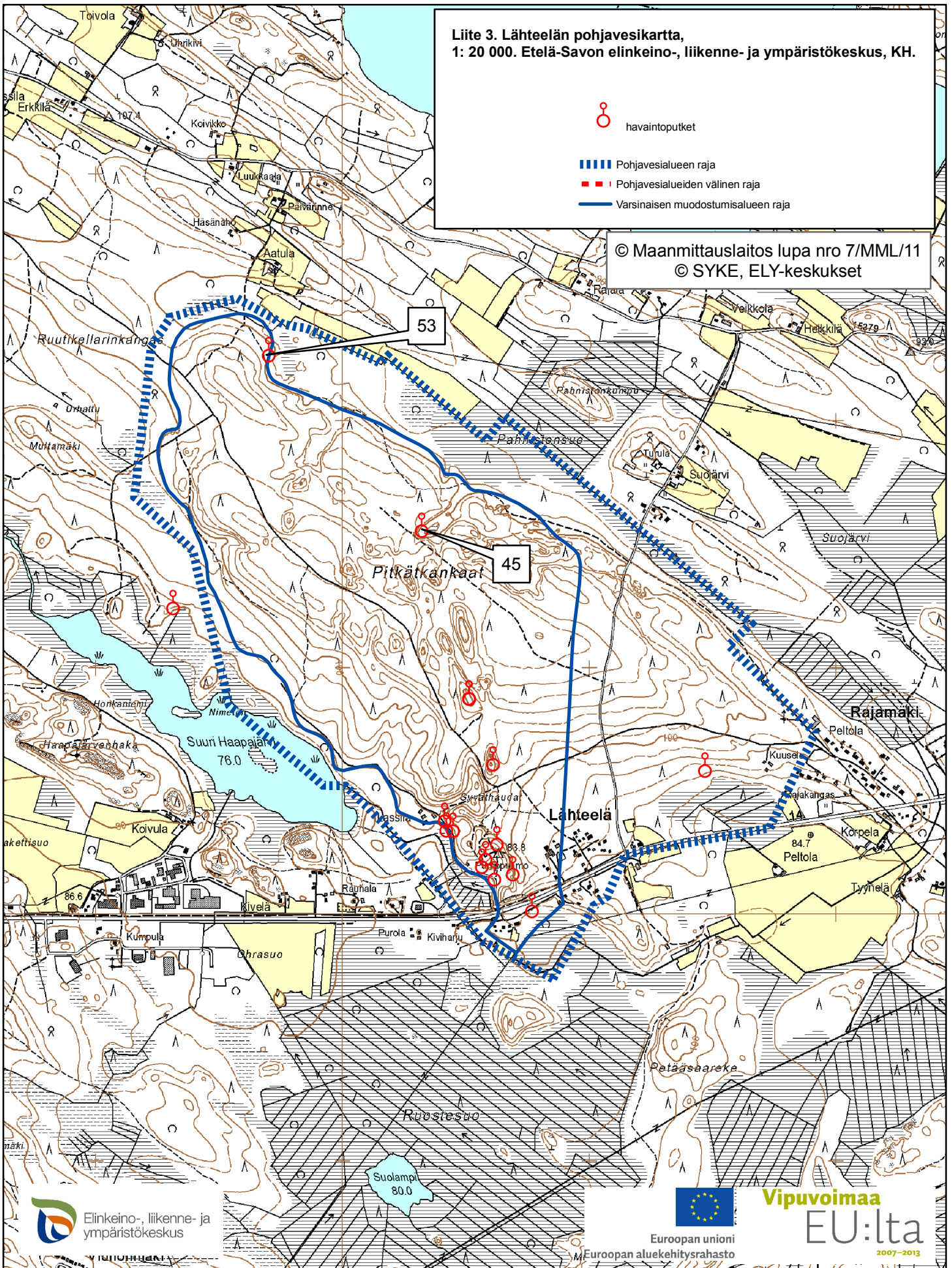
havaintoputket

■■■■ Pohjavesialueen raja

■ ■ ■ Pohjavesialueiden välinen raja

— Varsinaisen muodostumisalueen raja

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/11
© SYKE, ELY-keskukset



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

Lähteelän vedenottamon valvontatutkimusohjelma alkaen vuodesta 2001

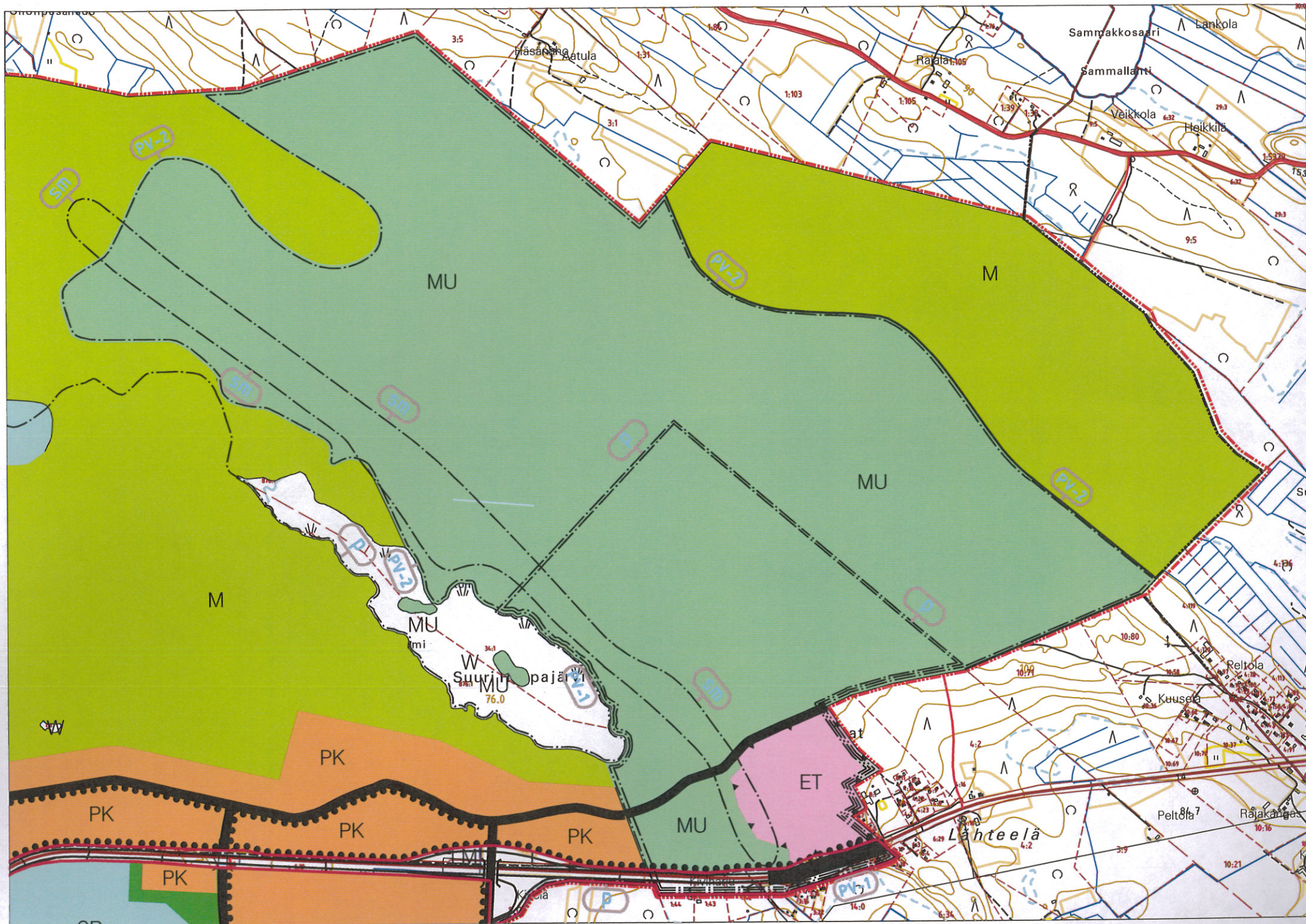
Näytteet otetaan **Lähteelän vedenottamolta** lähtevästä vedestä

Lähteelän pohjavedenottamon vesi pumpataan Vääräsaaren vesilaitoksen veden kanssa samaan itäisen painepiirin verkostoon.

PUHDASVESI

Muuttuja	Lähtevän veden tutkimus			
	Jatkuva valvonta	Jaksottainen valvonta	Vesilaitoksen käyttötarkkailu	
	Kahden kuukauden välein (Karpalo)	Luvun osoittamien vuosimäärien välein (Karpalo)	ulkopuolinen Kahden kuukauden välein (vesilaitokselta)	oma Vääräsaaren puhdistamon valvomosta jatkuvana mittauksena
1,2-dikloorietaani		5		
Ammonium (NH ₄ ⁺)	1	1		
Ammonium (NH ₄ -N)		1		
Antimoni		5		
Arseeni		1		
Bentseeni		5		
Bentso(a)byreeni		5		
Boori		5		
Elohopea		1		
Epikloorihydriini				
Fluoridi		1		
Haju	1			
Hapettavuus COD _{Mn} -O ₂		1		
Kadmium		1		
Kaliumpermanganaattiluku				
Kalsiumkovuus				tarvittaessa
Kloori (kok)				
Kloori (vapaa)				
Kloorifenolit yht.		5		
Kloridi		1	1	
Kokonaiskovuus				
Kromi		1		
Kupari		1		
Lyijy		1		
Magnesiumkovuus				
Maku	1			
Mangaani	1			
Natrium		1		
Nikkeli		1		
Nitraatti(NO ₃ ⁻)		1		
Nitraattityppi(NO ₃ -N)		1		
Nitriitti (NO ₂)		1		
Nitriittityppi (NO ₂ -N)		1		
Org. hiili (TOC)				
pH	1		1	x
Polysykl. arom.hiiliv.		5		
Rauta	1			
Sameus	1			
Seleeni		5		
Sulfaatti		1		
Syanidit		5		
Sähkönjohtavuus	1			
Tetra- ja triklooriet. yht.		5		
Torjunta.ain. yht.		1		
Torjunta-aineet		1		
Väri	1			
Clostridium perfringens				
Escherichia coli	1			
Heterotrofinen pesäkel.			1	
Koliform. bakteerit	1			
Enterokokit		1		
	Analyysien akkreditointivaatus.			





Ranta-alueelle rakennettaessa tulee rakennuspaikkaan rajoittuvan joen leveyden olla vähintään 10 metriä. Ranta-alueilla rakennus-oikeuden määrä on 3 rakennuspaikkaa rantaviivan mitoittavaa kilometriä kohti. Rakennettaessa rantavyöhykkeelle noudatetaan lisäksi RA-korttelin määräyksiä.



Vesialue.



Alue, jolla asuntotarkoitukseen käytettävän rakennuspaikan pinta-alan on asemakaava-alueen ulkopuolella oltava vähintään 20000 m².



Tärkeä pohjavesialue, lähisuojavaöhyke.

Lähisuojavaöhykkeellä ei sallita teollisuuslaitoksia, yleiseen viemäriin liittämätöntä uusien asuntojen ja karjasuojien rakentamista eikä maa-ainesten ottoa vähäistä kotitarveottoa lukuunottamatta, öljytuotteiden, tiesuolajen tai myrkkujen varastoja eikä uusia pysäköintipaikkoja, ellei niiltä tulevia vesiä johdeta tiiviissä putkessa alueen ulkopuolelle. Myöskään ei sallita sellaista muuta laitosta, säiliötä, viemäriä ym., josta likaa tai muuta veden laatuun vaikuttavaa ainetta voi päästä pohjaveteen.



Tärkeä pohjavesialue, kaukosuojavaöhyke.

Kaukosuojavaöhykkeellä ei sallita terveydenhoitoasetuksen 3. luvun 17 §:ssä mainittuja tehtaita, laitoksia tai varastoja. Ei myöskään sallita huoltoasemia, romujen ja jätteiden kaatopaikkoja, jäteveden sadetusta, maahan imeytystä tai puhdistamoa, uusia hautausmaita eikä muuta toimintaa, joka voi aiheuttaa pohjaveden laadun muuttumisen vedenottamalla.



Alueen osa, jolla sijaitsee tai saattaa sijaita muinaismuistolain mukainen muinaismuistoalue.



Historiallinen maantie.

TOIMENPIDEOHJELMA LÄHTEELÄ.

Liite 6.

12.4.2011.

Toimenpidesuosituksset/ toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Asutus:				
jätevesi				
Jätevesiviemäriin liittämättömien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011->	Uudistuneiden jätevesisäädösten mukaisesti, lainmuutos tuli voimaan 9.3.2011 ja uusi asetus 15.3.2011. Kaamanniemen pohjavesialueella ei ole jätevesiviemäröintiä eli jätevesien käsittely tapahtuu kiinteistökohtaisesti.
Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen	2011-15.3.2016	Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet
Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojelu-määräyksissä on yhdyskunnan vedenhankinnan kannalta tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella jätevesien johtaminen on kielletty: maasuodattimeen tai suoraan maaperäimeytykseen ja vesilain (264/1961) 1 luvun 2 §:ssä tarkoitettuun uomaan tai muuhun lainkohdassa mainittuun paikkaan tai vesistöön.	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen	jatkuvasti	Ympäristönsuojelumääräykset: 1.7.2002, 2 luku, 5.2 §. Näillä alueilla kaikki kiinteistöllä muodostuvat jätevedet on johdettava tiiviissä jätevesiputkessa pohjavesialueen ulkopuolelle tai ne on kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön, joka on tyhjennettävä siten kuin 6.2 §:ssä määrätään.

Toimenpidesuosituks ^{et} / toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
hulevedet				
Jos pohjavesialueelle rakennetaan pysäköintipaikkoja, on niiltä pintavedet johdettava viemäriin. Tämä määräys on lähisuojavyöhykkeen osalta osayleiskaavassa. Savonlinnan kaupungin rakennusjärjestyksessä (1.1.2002) on määrätty, että tärkeillä pohjavesialueilla tie- ja paikoitusalueiden pintavedet on johdettava vyöhykkeen ulkopuolelle (6. luku, 17 §).	kiinteistöjen omistaja/ haltija, toimijat, Savonlinnan kaupunki	kunnan ympäristönsuojelu- viranomainen	jatkuvasti	
ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja laitteiden pesu				
Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä pohjavesialueilla sijaitsevilla kiinteistöillä ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja laitteiden pesu on sallittu ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta pesuvedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta yleiseen jätevesiviemäriin.	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojelu- viranomainen	jatkuvasti	1.7.2002, 2 luku, 8.4 §
lumenkaatopaikat				
Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojelu-määräyksissä määrätään, että yleisten lumenkaatopaikkojen sijoittaminen pohjavesialueelle siten, että sulamisvedet pääsevät imeytymään maahan pohjavesialueella, tai rantavyöhykkeelle siten, että sulamisvedet joutuvat suoraan vesistöön, taikka muualla siten, että niiden sulamisvedet saattavat aiheuttaa ympäristön pilaantumista, on kielletty.	kiinteistöjen omistaja/ haltija, Savonlinnan kaupunki, toimijat	kunnan ympäristönsuojelu- viranomainen	jatkuvasti	1.7.2002, 2 luku, 9.1 §

Toimenpidesuosituks ¹ / toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
jätehuolto				
Savonlinnan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksissä määrätään, että kiinteistön jätehuolto, jätteiden keräily- ja välivarastointipaikat sekä jätteiden käsittelypaikat tulee toteuttaa ja varustaa siten, että jätehuollosta ja jätteiden käsittelystä ei aiheudu tarpeetonta hajuhaittaa, ympäristön roskaantumista taikka maaperän, vesistön tai pohjavesien pilaantumisvaaraa, ja estetään haittaeläimien pääsy niihin.	kiinteistöjen omistaja/ haltija, Savonlinnan kaupunki, toimijat	kunnan ympäristönsuojelu- viranomaisen	jatkuvasti	1.7.2002, 4 luku, 13.1 §
öljysäiliöt				
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi	pelastusviranomaisen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011-2011	
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden ympäristön maaperän tilan varmistaminen	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojelu- viranomaisen ja pelastusviranomaisen	2011-2015	
Ohjeet ja opastus öljysäiliöiden omistajille	pelastusviranomaisen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011	
Öljysäiliörekisteri, öljysäiliöluettelon ajan tasalla pitäminen	pelastuslaitos	kunnan pelastusviranomaisen	jatkuvasti	Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella (kunto, tilavuus, tarkastusajat)
Pohjavesialueen maanalaisten öljysäiliöiden säännölliset tarkastukset	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan pelastusviranomaisen	jatkuvasti	Tarkastus lainsäädännön velvoitteiden mukaisesti 5/10 vuoden välein
Uudet öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineiden säiliöt ja varastot sijoitetaan maan päälle, säiliöissä oltava suoja-allas	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvonta- viranomaisen	jatkuvasti	Savonlinnan kaupungin rakennusjärjestyksessä (1.1.2002, 6. luku, 17 §)

Toimenpidesuosituks ^{et} / toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
maa- ja kaukolämpö				
Maa- ja kaukolämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja. Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava. Jatkossa (1.5.2011) tarvitaan toimenpidelupa, jota haetaan kunnan rakennusvalvonnasta.	kunnan rakennusvalvonta- viranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen muutetaan luvanvaraiseksi. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos tulee voimaan 1.5.2011. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä.
muut				
Ohjeistus koskien puutarhojen ja viheralueiden lannoitusta ja torjunta- aineiden käyttöä sekä autojen pesua pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojelu- viranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011	
Kaavoitus ja rakentaminen:				
Pohjavesialue- ja pohjavedenottamomerkinnät sekä ottamoiden suojavyöhykkeet kaikkiin kaavoihin	Savonlinnan kaupunki, Etelä- Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa.
Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräyksinä	Savonlinnan kaupunki, Etelä- Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia	Savonlinnan kaupunki, Etelä- Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojelu- viranomainen		
Vedenottamoalueelle saa rakentaa vain pohjaveden ottamiselle välttämättömät rakennukset ja rakennelmat				Keskustaajaman itäosan yleiskaava(vahvistettu 9.6.1997)

Toimenpidesuosituks ¹ /toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet on määritelty yleiskaavaan ja niistä on olemassa erityiset kaavamääräykset				Keskustaajaman itäosan yleiskaava (vahvistettu 9.6.1997)
Liikenne, tienpito:				
Tiesuolauksen välttäminen tai vähentäminen/siirtyminen vähemmän pilaavien liikkaidentorjunta-aineiden käyttöön	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Tiealueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	www.tukes.fi
Vaarallisten aineiden kuljetusten tilanne selvitetään ja niille etsitään vaihtoehtoinen kuljetusreitti mikäli mahdollista	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Pohjavesialue merkki kaikille pohjavesialueella sijaitsevien maanteiden varsille	Savonlinnan kaupunki	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011	Pohjavesisuojaukset on merkitty.
Kloridiseuranta sekä tiesuojausten toimivuuden valvonta	Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Kloridiseurantaa vedenottamolta kerran vuoteen.
Toimenpiteet pitää olla mietitty etukäteen tilanteessa jossa VT14-tiellä sattuu öljy- tai kemikaalionnettomuus.	pelastuslaitos, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Mahdollisesti tapahtuva öljy- ja kemikaalionnettomuus on huomioitu osana Etelä-Savon pelastuslaitoksen päivitettyä palvelutasopäätöstä.

Toimenpidesuosituks ¹ et/ toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Maa-ainesten otto:				
Ei uusia ottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia pohjavesialueen luonnontilaisille osille	kunnan rakennusvalvonta-viranomainen, kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	kunnan rakennusvalvonta-viranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Maisemointiotto tapauskohtaisesti.
Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden suojavyöhykkeillä ei ottotoimintaa	kunnan rakennusvalvonta-viranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	kunnan rakennusvalvonta-viranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Kotitarveoton seuranta	kunnan rakennusvalvonta-viranomainen	kunnan rakennusvalvonta-viranomainen	jatkuvasti	Maa-aineslaki
Maatalous ja viheralueet:				
Suojavyöhykkeiden perustaminen tai sopimus erityistuesta pohjavesialueiden peltoviljelystä	tilojen omistajat, Pro Agria	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Tilojen viljavuusanalyysien ja lannoitussuunnitelmien ajantasaisuuden tarkistaminen	tilojen omistajat	Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	jatkuvasti	
Viheralueiden hoidossa käytettävä mahdollisimman vähän lannoitteita tai torjunta-aineita. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.	Savonlinnan kaupunki	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	www.tukes.fi
Yritystoiminta, pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:				
Yritykset ja selvitys niiden mahdollisesti käyttämisestä tai varastoimisesta kemikaaleista, öljyistä ja liuottimista. On selvitettävä mitä riskejä niistä voi pohjavedelle olla.	Yritykset	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä		

Toimenpidesuosituks ¹ et/ toimenpiteet toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Metsätalous				
Metsien lannoittamisesta ja torjunta- aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää.
Pohjaveden ottaminen:				
Vedenottamon vaikutusalueen selvitys mikäli Lähteelän vedenottamon lähelle suunnitellaan toimintoja	toiminnanharjoittaja			
Vedenottamoalueelle lisättävä ajoesteitä ja pohjavesialuekyltti korjattava	Savonlinnan Vesi	kunnan ympäristönsuojelu- viranomaisen	2011	
Pohjavesialueen keskeisillä osilla tulisi tehdä raskaita kairauksia maaperän kerrosjärjestyksen selville saamiseksi. Kairausten lisäksi voisi tehdä myös painovoimamittauksia sekä seismisiä luotauksia kallioperän aseman ja maaperäkerrosten jatkuvuuden selvittämiseksi.				Virtaamamittaukset ojasta antavat viitettä, että ojaan purkautuu muodostumasta merkittävä määrä pohjavettä, joka voisi olla otettavissa käyttöön tutkittavista uusista kaivonpaikoista. Tutkimustulosten valossa arviointi alueen mahdollisuuksista tekopohjaveden imeytykseen voisivat olla tehtävissä.
Muuntamot:				
Muuntamokohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet	Suur-Savon Sähkö	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2011-	
Pylväsmuuntamot korvattava puistomuuntamoilla	Suur-Savon Sähkö	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Lähteelän pohjavesialueella ja aivan sen rajalla sijaitsee kolme pylväsmuuntamoa, joiden yhteenlaskettu öljymäärä on 570 kiloa. Lisäksi yksi pylväsmuuntamo sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella, pohjavesialueen läheisyydessä, joka sisältää öljyä 125 kiloa. Muuntamoilla ei ole suoja- altaita.

Liite 7. Termien selityksiä

Akviferi on pohjaveden kyllästämä ja vettä hyvin johtava maa- tai kivilajiyksikkö. Se on hydraulisesti yhtenäinen muodostuma, joka voi antaa käyttökelpoisia määriä vettä. Akvifereja ovat mm. yhtenäiset hiekka- ja sorakerrostumat ja ruhjeinen kallioalue.

Antikliininen pohjavesimuodostuma purkaa vettä ympäristöönsä (vastakohtana synkliininen muodostuma).

Antoisuus. Pohjavesialueen antoisuus kuvaa vesimäärää, joka pohjavesialueelta voidaan ottaa aiheuttamatta haitallisia sivuvaikutuksia.

Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on varsinaisen muodostumisalueen pinta-alan, imeytymiskertoimen ja alueen vuotuisen sadannan avulla laskennallisesti arvioitu alueen uusiutuvan pohjaveden määrä (m³/d).

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) entinen Etelä-Savon ympäristökeskus.

Hertan 5.4. POVET-tietojärjestelmä Pohjavesitietojärjestelmä kattaa ympäristöhallinnon luokittelualueilta pohjavesialueilta (n. 6500 kpl) ja ympäristöhallinnon pohjavesiasemilta (n.80 kpl) saatavat tiedot. Pohjavesialueilta kootaan pohjaveden laatuun ja määrään liittyviä havaintotietoja sekä alueen tutkimuksiin, riskikohteisiin ja maankäyttöön liittyviä tietoja. Lisäksi järjestelmään on tallennettu tietoa pohjavesialueiden ja pohjavesiasemien ulkopuolella sijaitsevista yksittäisistä kaivoista ja lähteistä.

Hydrogeologia eli pohjavesigeologia on luonnontiede, joka tutkii geologisten tekijöiden vaikutusta pohjaveden fysikaaliseen käyttäytymiseen, lähinnä sen alueelliseen esiintymiseen ja kemialliseen koostumukseen. Hydrogeologia tutkii myös pohjavesivarjoja ja niiden hyödyntämistä.

Imeytymiskerroin kertoo maahan imeytyneen vesimäärän ja sadannan suhteen. Osa sadannasta haihtuu takaisin ilmakehään joko suoraan tai kasvillisuuden kautta ja osa valuu pintavesistöihin. Imeytymiskerroin ilmoittaa sen vesimäärän osuuden sadannasta, joka imeytyy maaperän kautta pohjavedeksi.

Lähde. Maanpinnalla oleva pohjaveden purkautumisalue.

OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu Palveluntarjoaja on Suomen ympäristökeskus. Internet-palvelussa nimeltä Oiva (palvelu) osoitteessa www.ymparisto.fi/oiva. Aineisto perustuu Hertan POVET-tietojärjestelmään. Palvelu on tarkoitettu ensisijaisesti asiantuntijakäyttöön. Palvelun käyttö on maksutonta.

Pistemäinen pohjavesialue on alue, jolta on esitetty vain vedenotto-kaivot pistemäisenä tietona. Useimmiten kyse on savenalaisesta muodostumasta tai kallio- porakaivosta.

Pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytetään yhteisötason ja kansallisesti määritettyjä laatunormeja. Mikäli yhdessä tai useammassa havaintopaikassa edellä mainitut poh-

javeden tilan arviointikriteerit ylittyvät tulee alueellisen ELY-keskuksen pohjavesimuodostuman kemiallista tilaa arvioidessaan ottaa huomioon aineen ja sen pitoisuuden vaikutukset ympäristöön ja veden käyttökelpoisuuteen talousvedeksi.

Pohjaveden määrällinen tila on hyvä, jos: 1) keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää; ja 2) pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske.

Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Aluehallintoviraston (AVI) (ent. ympäristölupavirastot, ent. vesioikeudet) vedenottamolle määräämä suoja-alue. Pohjavedenottamon suoja-alue muodostuu vedenottamoalueesta sekä lähi- ja kaukosuojavyöhykkeistä.

Pohjavesi on maankamaran vapaata vettä vedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä. Laajemmin sillä voidaan tarkoittaa kaikkea maanpinnan alaista vettä, sillä pohjaveden muodostumiseen ja etenkin laatuun vaikuttaa suuresti se, mitä tapahtuu veden virratessa maaperän kyllästymättömän vyöhykkeen läpi pohjavedeksi.

Pohjavesialueen luokka (I tai II).

I luokka = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.

II luokka = vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.

Pohjaveden muodostumisalue on alue, jolta sade- ja pintavedet suotautuvat maakerrosten läpi muodostaen pohjavesialtaan. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.

Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta akviferin veden laatuun tai muodostumiseen. Vyöhyke ulottuu hyvän tiiviysasteen yhtenäisesti omaavaan maaperään saakka (esim. savisilttimuodostuman kerrospaksuus > 3 m).

Pohjavesialueen reunavyöhyke on pohjavesialuerajan ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa.

Pohjavesikynnys on vettä huonosti johtava tai vettä läpäisemätön muodostuma (esimerkiksi kallio), joka estää pohjaveden vaakasuoraa virtausta.

Riskipohjavesialue on pohjavesimuodostuma, jossa ihmistoiminnan ja tilaa koskevan tiedon perusteella ei vallitse tai ei mahdollisesti saavuteta ympäristötavoitteita eli määrällistä tai kemiallista hyvää tilaa. Alueelliset ELY-keskukset tunnistavat ja arvioivat nämä alueet pohjaveden suojelun asiantuntijoina.

Synkliininen pohjavesimuodostuma kerää vettä ympäristöstään (vastakohtana antikliininen muodostuma).

Vedenottamo. Voi olla rakenteeltaan kuilu-, siiviläputki-, pora- tai lähdekaivo. Vedenottamo koostuu yhdestä tai useammasta kaivosta.

Vesihuoltolaitoksen valvontatutkimusohjelma on sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 461/2000 mukainen ja käsittää vesihuoltolaitoksen käyttötarkkailun, jatkuvan ja jaksottaisen valvonnan. Valvontatutkimusohjelman laatii kunnan terveydensuojeluviranomai-

nen yhteistyössä vesihuoltolaitoksen kanssa. Ohjelmaan tulee sisällyttää paikallisista olosuhteista aiheutuvat erityisvalvonnan tarpeet. Tutkimusohjelman pääpaino on verkostoveden seurannassa.

Vesilainmukaiseen vedenottolupaan liittyvä tarkkailuohjelma. Vedenottolupiin perustuva, alueellisen ELY-keskuksen hyväksymä tarkkailuohjelma, jossa on edellytetty pohjaveden korkeuden seurantaan ottoalueella ja sen ympäristössä. Tarkkailuohjelmassa voidaan myös edellyttää pohjaveden laadun seurantaan

Liite 8. Suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä

1.1 Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö

Vesipuidedirektiivin artiklan 5 ja liitteen II mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteiden alkutarkastelu, mikä on käytännössä Suomessa jo tehty vuonna 1996 valmistuneessa pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitushankkeessa. Kartoitukseen joudutaan tekemään vain pienehköjä täydennyksiä ja päivityksiä.

Vesipuidedirektiivin liitteen II mukaan pohjavesialueilla, joissa mahdollisesti pohjaveden määrällinen ja laadullinen tila ei ole hyvä, tehdään ominaispiirteiden lisätarkastelu sekä arvio ihmisen toiminnan vaikutuksista. Näille alueille tulee lisäksi artiklan 11 mukaan laatia tarvittavat toimenpidesuositukset pohjaveden hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi ja varmistamiseksi.

Ominaispiirteiden lisätarkastelu käsittää täydentäviä maaperä- ja pohjavesitutkimuksia, joita tehdään tarpeen mukaan. Esimerkinomaisesti eri tutkimuksia on lueteltu liitteen II kohdassa 2.2. Ihmisen toimintoja, joiden vaikutuksia olisi syytä selvittää, on listattu liitteen II kohdassa 2.3. Ne koskevat pohjavedenottoa sekä mahdollisia riskejä ja päästöjä pohjaveteen.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatimiseksi on vesi- ja ympäristöhallitus laatinut valvontaohjeen nro 65 23.10.1991. Suojelusuunnitelmien laadinta on perustunut pääosin tähän valvontaohjeeseen, jonka voimassaolo aika loppui 23.10.1996. Suomen ympäristökeskus on laatinut vuonna 2007 taustaselvityksen ympäristöministeriölle, joka antaa uudet ohjeet suojelusuunnitelmien laatimiseksi.

Sekä direktiivissä että valvontaohjeessa edellytetään toimenpidesuosituksia, kuitenkin niin että vesipuidedirektiivi edellyttää ne sisällytettävän vesienhoitosuunnitelmaan. Vesienhoitosuunnitelmat ja niiden sisältämä toimenpideohjelma on yleispiirteisempi kuin suojelusuunnitelmassa. Suojelusuunnitelmassa sen sijaan toimenpidesuositukset ovat yksityiskohtaisia ja osana suunnitelmaa. Valtioneuvosto on hyväksynyt vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat 10.12.2009.

1.2 Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö

1.2.1 Pohjaveden muuttamiskielto

Pohjaveden muuttamiskiellosta säädetään vesilain 1 luvun 18 §:ssä. Sen mukaan ilman aluehallintoviraston lupaa ei saa käyttää pohjavettä tai ryhtyä pohjaveden ottamista tarkoittavaan toimeen siten, että siitä voi aiheutua jonkin pohjavettä ottavan laitoksen veden saannin vaikeutuminen, tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuuden olennainen vähentyminen tai sen hyväksikäyttömahdollisuuden muu huonontuminen taikka talousveden saannin vaikeutuminen toisen kiinteistöllä. Kielto

koskee myös esimerkiksi maa-ainesten ottoa ja muita toimenpiteitä, joista voi aiheutua edellä mainittu seuraus.

1.2.2 Pohjaveden pilaamiskielto

Pohjaveden pilaamiskiellosta säädetään ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 §:ssä. Pykälän mukaan tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua. Kielto koskee myös toisen kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös toimenpiteet, jotka voivat aiheuttaa yleisen tai toisen edun loukkaamista ovat kiellettyjä. Pilaamiskielto on ehdoton, eikä siihen voi saada aluehallintoviraston lupaa.

1.2.3 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta

Ympäristönsuojelulain 7 §:n mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muuta-kaan ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus. YSL 104 §:n mukaan maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä uudelle omistajalle tai haltijalle käytettävissä olevat tiedot alueella harjoitetusta toiminnasta sekä jätteistä tai aineista, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

1.2.4 Öljysäiliöitä ja maalämmön hyödyntämistä koskevaa lainsäädäntöä

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa (1211/1995) ja Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevissa päätöksissä (344/1983 ja 1199/1995).

Tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaisen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Pohjois-Karjalan pelastuslaitokselle. Pelastusviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyva- hingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Vältöntä vaaraa aiheut- tava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen muutetaan luvanvarai- seksi. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruu- putkiston asentamisesta. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos tulee voimaan 1.5.2011. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusi- taan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähte- nä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta.

1.2.5 Ympäristölupamenettely

Ympäristönsuojelulaissa ja –asetuksessa mainitaan toiminnot, joille tulee hakea ympäristölupa. Ympäristölupaa on haettava myös asetuksessa mainittua vähäisempääkin toimintaa varten, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

1.2.6 Maa-aineslaki

Maa-aineslaki (555/1981) ja sen muutokset (463/1997, 495/2000, 468/2005, 731/2005, 347/2008 ja 1577/2009) sekä valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) ja sen (382/2008 ja 1820/2009) säätelevät maa-ainesten ottoa. Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa, jota varten tulee tehdä ottosuunnitelma, joka sisältää jälkihoitosuunnitelman. Tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-aineksen ottohankkeesta on pyydettävä lausunto alueelliselta elinkeino- liikenne ja ympäristökeskukselta.

Maa-ainesten ottamisesta ei saa aiheutua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista, huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa, eikä tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen vedenlaadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

1.2.7 Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivi

Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivin 2006/21/EY tulee huomioida myös maa-ainesten otossa. Direktiivin toimeenpanoon liittyvät seuraavat lait ja laki- ja asetusmuutokset, jotka ovat tulleet voimaan 13.6.2008: Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä 5.6.2008/379, Maa-aineslain muutos 23.5.2008/347, 5 a §, Ympäristönsuojelulaki 23.5.2008/346, 45 a § ja Pelastuslaki 23.5.2008/348, 9 §.

Pääsääntönä on, että jätehuoltosuunnitelma hyväksytään ympäristöluvan yhteydessä. Mikäli maa-ainesten ottohanke ei vaadi ympäristölupaa, jätehuoltosuunnitelma hyväksytään osana maa-aineslupaa ja jätehuoltosuunnitelma tulee tällöin sisällyttää lupahakemukseen tai sen liitteeksi. Jätehuoltosuunnitelman tavoitteet ja suunnitelma sisältö käyvät ilmi KJVAN (valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä) 3 ja 4 pykälistä. Kaivannaisjätteitä voivat olla esim. kaivualueen pintamaat, sivukivet ja vastaavat, jos niitä ei käytetä tai voida käyttää hyödyksi jokseenkin välittömästi ja suunnitelmallisesti esimerkiksi ottamisalueiden jälkihoidossa.

1.2.8 Talousjätevesien käsittely haja- asutusalueen talouksissa

Talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla annettu valtioneuvoston asetus (542/2003) on kumottu. Haja-asutuksen jätevesisäädökset uudistuivat vuonna 2011. Lain muutos tuli voimaan 9.3.2011 ja uusi asetus 15.3.2011. Kiinteistöllä on oltava sellainen jätevesien käsittelyjärjestelmä, jolla voidaan normaalioloissa saavuttaa riittävän tehokas puhdistustaso. Kunta voi ympäristönsuojelumääräyksissään edellyttää tiukempaa puhdistustasoa esimerkiksi ranta- ja pohjavesialueilla. Kiinteistöllä on

oltava kirjallinen selvitys sen jätevesijärjestelmästä sekä järjestelmän käyttö- ja huolto-ohje.

Vaatimuksista vapautettiin kiinteistöllä vakituisesti asuvat omistajat, jotka ovat täyttäneet 68 vuotta lain voimaan tullessa. Erityisen vaikeassa elämäntilanteessa olevat, kuten työttömät ja pitkäaikaissairaat, voivat hakea vapautusta asetuksen vaatimusten noudattamisesta viideksi vuodeksi kerrallaan.

Uudisrakentamista vaatimukset koskevat heti. Ennen vuotta 2004 rakennetuissa kiinteistöissä vaatimukset tulee täyttää 15.3.2016 mennessä.

1.2.9 Ympäristönsuojelumääräykset

Ympäristönsuojelulain 19 §:n (86/2000) nojalla kunnanvaltuustolla on mahdollisuus antaa ympäristönsuojelulain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallisista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä, jotka koskevat muuta kuin ympäristönsuojelulain nojalla luvanvaraista toimintaa taikka 61, 62 tai 78 §:n mukaan ilmoitusvelvollista toimintaa tai puolustusvoimien toimintaa. Ympäristönsuojelulain muutoksen (1300/2004) nojalla ympäristönsuojelumääräykset voivat koskea vesien tilan parantamistoimia, jotka ovat vesien-hoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) mukaisen vesienhoitosuunnitelman mukaan tarpeellisia.

Ympäristönsuojelumääräykset tarjoavat kunnille mahdollisuuden saada oman alueensa ympäristön erityispiirteet huomioiduksi. Lisäksi määräyksillä voidaan tarkentaa ja selventää valtioneuvoston ja ympäristöministeriön asettamia yleisluontoisia ympäristönsuojelua koskevia velvoitteita. Ympäristönsuojelumääräysten tavoitteena on paikalliset olosuhteet huomioon ottaen ehkäistä ympäristön hajapäästöluonteista pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumisesta aiheutuvia haittoja.

Ympäristönsuojelumääräykset ovat kunnallisia määräyksiä, jotka ovat luonteeltaan alemman asteen normeja. Ne voidaan rinnastaa esimerkiksi kunnan rakennusjärjestykseen ja jätehuoltomääräyksiin. Ympäristönsuojelulaissa 19 § on lueteltu ne asiat, joista kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä voidaan antaa. Määräykset täydentävät osaltaan lakia ja sen nojalla annettuja asetuksia. Pohjavesialueiden pilaantumisriskin vähentämiseksi määräyksiä voidaan antaa esimerkiksi talousjätevesien käsittelystä, kemikaalien varastoinnista ja jätteiden sijoittamisesta maaperään pohja-vesialueilla. Määräysten käyttäminen on kunnissa vapaaehtoista.

1.2.10 Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä

Öljyvahingot sekä jakeluasemat:

Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998

Asetus öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta 636/1993 sekä sen muutokset 705/2000, 1410/2004 ja 1817/2009

Pelastuslaki 463/2003

Kemikaalit:

Kemikaalilaki 744/1989 muutoksineen

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999

Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Nestekaasuasetus 711/1993 sekä sen muutokset 1170/1995, 1093/1997 ja 129/1999

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös nestekaasuasetuksen soveltamisesta 344/1997

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös kaasuasetauksesta 1286/1993

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 (CLP-asetus)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus CLP-asetuksen liitteessä VI tarkoitetuista kemikaaleista 5/2010

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006 sekä sen muutokset 342/2009, 1818/2009 sekä 868/2010

Maatalous:

Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY) sekä sen muutos 834/2010

Valtioneuvoston päätös maatalouden ympäristötuesta 760/1995 sekä sen muutokset 1184/1995, 263/1996, 382/1996, 489/1997 ja 874/1997

Maa- ja metsätalousministeriön päätös maatalouden ympäristötuen perustuesta 768/1995 sekä sen muutokset 311/1996 ja 1112/1997

Valtioneuvoston asetus luonnonhaittakorvauksista ja maatalouden ympäristötuista vuosina 2007—2013 366/2007

Maa- ja metsätalousministeriön asetus ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä sekä maatalouden ympäristötuen koulutukseen liittyvästä tuesta 646/2000 sekä sen muutokset 328/2003, 246/2004, 263/2006

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä ja maatalouden ympäristötuen erityistuesta 503/2007 muutoksineen 662/2007, 999/2007, 157/2008, 339/2008, 246/2009, 1370/2009 ja 494/2010

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen erityistuesta 647/2000 ja sen muutokset

Maa- ja metsätalousministeriön asetus eräitä eläimistä saatavia sivutuotteita käsittelevien laitosten valvonnasta ja eräiden sivutuotteiden käytöstä 850/2005

Laki kasvinsuojeluaineista 1259/2006 ja sen muutos 1500/2009

Maastoliikenne:

Maastoliikennelaki 1710/1995 sekä sen muutokset 1018/1996, 101/2000, 690/2000, 1586/2009 ja 484/2010

Maastoliikenneasetus 10/1996

Vesihuolto ja vesien hoito:

Vesihuoltolaki 119/2001 sekä sen muutokset 54/2005 ja 1488/2009

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006

Asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006

Laki vesienhoidon järjestämisestä 1299/2004

Talousvesi:

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001

Ympäristön- ja terveydensuojelu:

Terveydensuojelulaki 763/1994 muutoksineen

Terveystensuojeluasetus 1280/1994 muutoksineen

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta 737/1994

Laki ympäristövahinkovakuutuksesta 81/1998

Asetus ympäristövahinkovakuutuksesta 717/1998

Laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 383/2009

Valtioneuvoston asetus eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 713/2009

Luonnonsuojelulaki 1096/1996

Laki öljysuojarahastosta 1406/2004

Alueiden käytön suunnittelu:

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 muutoksineen